

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-067120

(43)Date of publication of application : 10.03.1998

(51)Int.Cl.

B41J 2/175

B41J 2/21

B41J 2/205

(21)Application number : 08-247294

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing : 28.08.1996

(72)Inventor : SHIMADA KAZUMITSU

(54) PRINTING EQUIPMENT AND INK CARTRIDGE USED THEREFOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reasonably set the housing amount of inks having respective color densities in an ink cartridge by a method wherein the housing among of the ink, which has the highest density among the predetermined kinds of inks having high lightness, is made larger than the housing amount of the ink, which has the highest density among the predetermined kinds of various density inks.

SOLUTION: The housing amounts vx1, vx2,... of (m) kinds or more of various density inks X1,...Xn and the housing amounts vy1... of (n) kinds or more of inks having high lightness satisfy several specified numerical formulae and the housing amount of the ink, which has the highest density among the (n) kinds having high lightness is made larger than the housing amount of the ink, which has the highest density among the (n) kinds of various density inks. By setting the housing amounts of both the inks as mentioned above, the housing amounts of the inks in an ink cartridge are made reasonable to the usages of inks as a printing equipment for recording a multi-gradational image.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

07.08.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3120739

[Date of registration]

20.10.2000

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] It has the head in which the regurgitation is possible respectively for the ink of two or more kinds of shades in which concentration differs about two or more hues. It is the airline printer which can record the image of many gradation by distribution of the dot of the ink of two or more kinds of these shades, and is ink X1 and X2 more than m kinds (m is the two or more natural numbers) of shades about said each hue... Xm, n kinds (n is the one or more natural numbers) of ink Y1 with it, and ... Yn [than the several m class of these ink] [less / the lightness per rate of record more nearly same than the ink X1, X2, ... Xm of m or more kinds of shades about this each hue is high, and] The ink cartridge which held the part independently really or at least, It is based on the gradation signal this inputted as an input means to input the gradation signal of the image which should be printed. It has a dot formation decision means to opt for formation of the dot in the ink of m or more kinds of shades of each of said hue, and ink with said high lightness. and the capacity vx1 and vx2 of the ink X1, X2, ..., Xn of m or more kinds of said shades held in said ink cartridge -- n or more kinds of ink Y1 with high ... and said lightness, and ... the capacity vy1 of Yn .. [Equation 1]

$$\sum_{i=1}^n v_{yi} < \sum_{k=1}^m v_{xk} \quad (\text{ただし、} n < m)$$

An airline printer with more [come out, are and] capacity of the ink with the highest concentration of n kinds of ink with lightness higher than the capacity of the ink with the highest concentration of the ink of m kinds of shades also for a deer.

[Claim 2] It has the head in which the regurgitation is possible respectively for the ink of two or more kinds of shades in which concentration differs about two or more hues. It is the airline printer which can record the image of many gradation by distribution of the dot of the ink of two or more kinds of these shades. Ink X1 and X2 more than m kinds (m is the two or more natural numbers) of shades about said each hue ... Xm (the concentration of each ink shall become thin at this order), n kinds (n is the one or more natural numbers) of ink Y1 with it, and ... Yn (the concentration of each ink becoming thin at this order) [than the several m class of these ink] [less / the lightness per rate of record more nearly same than the ink X1, X2, ... Xm of m or more kinds of shades about this each hue is high, and] The ink cartridge which held the part independently really or at least, It is based on the gradation signal this inputted as an input means to input the gradation signal of the image which should be printed. It has a dot formation decision means to opt for formation of the dot in the ink of m or more kinds of shades of each of said hue, and ink with said high lightness. and the capacity vx1 and vx2 of the ink X1, X2, ..., Xn of m or more kinds of said shades held in said ink cartridge -- n or more kinds of ink Y1 with high ... and said lightness, and ... the capacity vy1 of Yn .. vxi < vyi (i is an integer below or more 1n)

It comes out and is a certain airline printer.

[Claim 3] It is an airline printer according to claim 2, and they are vy1 <= 1.5 and vx1. (i is an integer below or more 1n) It comes out and is a certain airline printer.

[Claim 4] It has the head in which the regurgitation is possible respectively for the ink of two or more kinds of shades in which concentration differs about two or more hues. It is the airline printer which can record the image of many gradation by distribution of the dot of the ink of two or more kinds of these shades. Ink X1 and X2 more than m kinds (m is the two or more natural numbers) of shades about said each hue ... Xm (the concentration of each ink shall become thin at this order), n kinds (n is the one or more natural numbers) of ink Y1 with it, and ... Yn (the concentration of each ink becoming thin at this order) [than the several m class of these ink] [less / the lightness per rate of record more nearly same than the ink X1, X2, ... Xm of m or more kinds of shades about this each hue is high, and] The ink cartridge which held the part independently really or at least, It is based on the gradation signal this inputted as an input means to input the gradation signal of the image which should be printed. It has a dot formation decision means to opt

for formation of the dot in the ink of m or more kinds of shades of each of said hue, and ink with said high lightness. and the capacity vx1 and vx2 of the ink X1, X2, ..., Xn of m or more kinds of said shades held in said ink cartridge -- n or more kinds of ink Y1 with high ... and said lightness, and ... the capacity vy1 of Yn .. [Equation 2]

$$\sum_{i=1}^n v_{y i} < \sum_{k=1}^m v_{x k} \quad (\text{ただし、} n < m)$$

かつ

$$v_{x i} < v_{y i} < v_{x i} + v_{x i+1} \quad (i \text{ は } 1 \text{ 以上 } n \text{ 以下の整数})$$

It comes out and is a certain airline printer.

[Claim 5] The airline printer according to claim 1 to 4 whose ink with said lightness higher than other ink is Hierro ink.

[Claim 6] an airline printer according to claim 1 to 4 -- it is -- said ink cartridge -- m or more kinds of shade ink -- at least -- a Magenta and cyanogen -- two kinds and said n kinds or more of ink -- Hierro, Inc. -- the airline printer contained one kind of ** just.

[Claim 7] The airline printer with which it is an airline printer according to claim 1 to 4, and the amount of receipt of m kinds of said shade ink of said ink cartridge and the amount of receipt of n kinds of said ink were defined in consideration of the gamma characteristics of each color ink.

[Claim 8] It has the head in which the regurgitation is possible respectively for the ink of two or more kinds of shades in which concentration differs about two or more hues. It is the ink cartridge used for the airline printer which can record the image of many gradation according to distribution of the dot of the ink of two or more kinds of these shades. Ink X1 and X2 more than m kinds (m is the two or more natural numbers) of shades about said each hue ... Xm, n kinds (n is the one or more natural numbers) of ink Y1 with it, and ... Yn [than the several m class of these ink] [less / the lightness per rate of record more nearly same than the ink X1, X2, ... Xm of m or more kinds of shades about this each hue is high, and] the capacity vx1 and vx2 of the ink X1, X2, ..., Xn of m or more kinds of said shades which held the part independently really or at least, and was this held -- n or more kinds of ink Y1 with high ... and said lightness, and ... the capacity vy1 of Yn .. [Equation 3]

$$\sum_{i=1}^n v_{y i} < \sum_{k=1}^m v_{x k} \quad (\text{ただし、} n < m)$$

An ink cartridge with more [come out, are and] capacity of the ink with the highest concentration of n kinds of ink with lightness higher than the capacity of the ink with the highest concentration of the ink of m kinds of shades also for a deer.

[Claim 9] It has the head in which the regurgitation is possible respectively for the ink of two or more kinds of shades in which concentration differs about two or more hues. It is the ink cartridge used for the airline printer which can record the image of many gradation according to distribution of the dot of the ink of two or more kinds of these shades. Ink X1 and X2 more than m kinds (m is the two or more natural numbers) of shades about said each hue ... Xm (the concentration of each ink shall become thin at this order), n kinds (n is the one or more natural numbers) of ink Y1 with it, and ... Yn (the concentration of each ink becoming thin at this order) [than the several m class of these ink] [less / the lightness per rate of record more nearly same than the ink X1, X2, ... Xm of m or more kinds of shades about this each hue is high, and] the capacity vx1 and vx2 of the ink X1, X2, ..., Xn of m or more kinds of said shades which held the part independently really or at least, and was this held -- with ... n or more kinds of ink Y1 with said high lightness, and ... the capacity vy1 of Yn .. $v_{x i} < v_{y i}$ (i is an integer below or more 1n)

It comes out and is a certain ink cartridge.

[Claim 10] It is an ink cartridge according to claim 9, and they are $v_{y i} \leq 1.5$ and $v_{x i}$. (i is an integer below or more 1n) It comes out and is a certain ink cartridge.

[Claim 11] It has the head in which the regurgitation is possible respectively for the ink of two or more kinds of shades in which concentration differs about two or more hues. It is the ink cartridge used for the airline printer which can record the image of many gradation according to distribution of the dot of the ink of two or more kinds of these shades. Ink X1 and X2 more than m kinds (m is the two or more natural numbers) of shades about said each hue ... Xm (the concentration of each ink shall become thin at this order), n kinds (n is the one or more natural numbers) of ink Y1 with it, and ... Yn (the concentration of each ink becoming thin at this order) [than the several m class of these ink] [less / the lightness per rate of record more nearly same than the ink X1, X2, ... Xm of m or more kinds of shades about this each hue is high, and] the capacity vx1 and vx2 of the ink X1, X2, ..., Xn of m or more kinds of said shades which held the part independently really or at least, and was this held -- n or more kinds of ink Y1 with high ... and said lightness, and ... the capacity vy1 of Yn .. [Equation 4]

$$\sum_{i=1}^n v y i < \sum_{k=1}^m v x k \quad (\text{ただし、} n < m)$$

かつ

$$v x i < v y i < v x i + v x i+1 \quad (i \text{ は } 1 \text{ 以上 } n \text{ 以下の整数})$$

It comes out and is a certain ink cartridge.

[Claim 12] The ink cartridge according to claim 8 to 11 whose ink with said lightness higher than other ink is Hierro ink.

[Claim 13] said m or more kinds of shade ink -- at least -- a Magenta and cyanogen -- two kinds and said n kinds or more of ink -- Hierro, Inc. -- the ink cartridge according to claim 8 to 11 contained one kind of ** just.

[Claim 14] The ink cartridge according to claim 8 to 11 as which the amount of receipt of m kinds of said shade ink and the amount of receipt of n kinds of said ink were determined in consideration of the gamma characteristics of each color ink.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION**[Detailed Description of the Invention]**

[0001]

[Field of the Invention] This invention is equipped with the head in which the regurgitation is possible respectively, and relates the ink of two or more kinds of shades in which concentration differs about two or more hues to the ink cartridge used for the airline printer which can record an image and this airline printer of many gradation according to distribution of the dot of the ink of two or more kinds of these shades.

[0002]

[Description of the Prior Art] In recent years, as an output unit of a computer, the color printer of the type which carries out the regurgitation of the ink of **** from a head spreads widely, and it is widely used for printing the image which the computer etc. processed with multicolor many gradation. Some approaches can be considered for it to form the image of many gradation when printing a multicolor image in the ink of three colors of cyanogen, a Magenta, and yellow (CMY). One is technique adopted by the conventional printer, and it sets constant the magnitude of the dot formed on a form in the ink which carries out the regurgitation at once, and expresses the gradation of the image printed with the consistency (frequency of occurrence per unit area) of a dot. Another approach adjusts the diameter of a dot formed on a form, and carries out adjustable [of the concentration per unit area]. Although the adjustable range of the consistency of a dot or the diameter of a dot which micro processing of the head which forms an ink particle progresses, and can be formed in per predetermined die length is improving recently every year, in the case of a printer, it stops at 300dpi thru/or 720dpi extent with print density (resolution), and has stopped at dozens of microns with particle size, and the distance between the power of expression (on a film, called thousands dpi in resolution) of a film photo is still large.

[0003] Especially, a dot will be formed sparsely (the so-called granulation) and this will be conspicuous in the field where image concentration is low, i.e., the field where the dot density printed is low. Then, the airline printer and the printing approach using shade ink are proposed for the purpose of the further improvement in printing grace. This tends to realize printing excellent in the gradation expression by preparing ink with concentration high about the same color, and low ink, and controlling the regurgitation of both ink. For example, the record approach which records the image of many gradation, and its equipment are indicated by JP,61-108254,A by controlling the number of the shade dots which are equipped with the head which forms the dot of two kinds of shades, and form it in a predetermined dot matrix according to the concentration information on the inputted image about the same color, and its lap.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in the airline printer using conventional shade ink, it was not able to be said about the proper value of the capacity of ink with high concentration, and low ink that sufficient examination was made. Although correspondence of aiming at improvement in user-friendliness, and containing, packing and exchanging two or more kinds of ink for the same ink cartridge is taken recently in many cases, if the negatively accelerated phosphorescence of one of the ink is carried out, the whole ink cartridge must be exchanged by this method. Therefore, if the amount of the ink of each **** concentration held in the ink cartridge was not defined proper, producing big futility was also considered about ink other than the ink which carried out the negatively accelerated phosphorescence.

[0005] This invention is made for the purpose of solving this problem, and aims at defining the capacity of the ink of each **** concentration in an ink cartridge proper.

[0006]

[The means for solving a technical problem, and its operation and effectiveness] The following configurations were used for the invention in this application in order to attain this purpose. First, the 1st airline printer of this invention is equipped with the head in which the regurgitation is possible respectively for the ink of two or more kinds of shades in

which concentration differs about two or more hues. It is the airline printer which can record the image of many gradation by distribution of the dot of the ink of two or more kinds of these shades, and is ink X1 and X2 more than m kinds (m is the two or more natural numbers) of shades about said each hue... Xm, n kinds (n is the one or more natural numbers) of ink Y1 with it, and ... Yn (the concentration of each ink becoming thin at this order) [than the several m class of these ink] [less / the lightness per rate of record more nearly same than the ink X1, X2, ... Xm of m or more kinds of shades about this each hue is high, and] The ink cartridge which held the part independently really or at least, It is based on the gradation signal this inputted as an input means to input the gradation signal of the image which should be printed. It has a dot formation decision means to opt for formation of the dot in the ink of m or more kinds of shades of each of said hue, and ink with said high lightness. and the capacity vx1 and vx2 of the ink X1, X2, ..., Xn of m or more kinds of said shades held in said ink cartridge -- n or more kinds of ink Y1 with high ... and said lightness, and ... the capacity vy1 of Yn .. [0007]

[Equation 5]

$$\sum_{i=1}^n v_{yi} < \sum_{k=1}^m v_{xk} \quad (\text{ただし、} n < m)$$

It comes out, and it is and, moreover, is making for there to be more lightness than the capacity of the ink with the highest concentration of the ink of m kinds of shades in the capacity of the ink with the highest concentration of n kinds of high ink into the summary.

[0008] This airline printer has more capacity of the ink with the highest concentration of n kinds of ink with high lightness than the capacity of the ink with the highest concentration of the ink of m kinds of shades, when there is less total of the amount of ink about ink with the high lightness per same rate of record than the total amount of the ink of other hues and it measures the capacity of ink with the highest concentration among the ink of both hues. By setting up the capacity of both ink in this way, capacity of the ink in an ink cartridge can be made proper to the amount of the ink used as an airline printer which records the image of many gradation.

[0009] Moreover, the 2nd airline printer of this invention is equipped with the head in which the regurgitation is possible respectively for the ink of two or more kinds of shades in which concentration differs about two or more hues. It is the airline printer which can record the image of many gradation by distribution of the dot of the ink of two or more kinds of these shades. Ink X1 and X2 more than m kinds (m is the two or more natural numbers) of shades about said each hue ... Xm (the concentration of each ink shall become thin at this order), n kinds (n is the one or more natural numbers) of ink Y1 with it, and ... Yn (the concentration of each ink becoming thin at this order) [than the several m class of these ink] [less / the lightness per rate of record more nearly same than the ink X1, X2, ... Xm of m or more kinds of shades about this each hue is high, and] The ink cartridge which held the part independently really or at least, It is based on the gradation signal this inputted as an input means to input the gradation signal of the image which should be printed. It has a dot formation decision means to opt for formation of the dot in the ink of m or more kinds of shades of each of said hue, and ink with said high lightness. and the capacity vx1 and vx2 of the ink X1, X2, ..., Xn of m or more kinds of said shades held in said ink cartridge -- n or more kinds of ink Y1 with high ... and said lightness, and ... the capacity vy1 of Yn .. $v_{xi} < v_{yi}$ (i is an integer below or more 1n)

It comes out and a certain thing is made into the summary.

[0010] This airline printer defines the relation between the capacity of the ink of each concentration, and the capacity of the ink of each concentration of n kinds of ink with high lightness about the ink of m kinds of shades as above-mentioned. If the ink used, for example is a Magenta, cyanogen, and three colors of Hierro, and is equipped with the ink of two kinds of shades about a Magenta and cyanogen and this relation is equipped with one kind of ink about Hierro, capacity of the ink of Hierro will be made [more] than a Magenta or the dark ink of cyanogen. By setting up the capacity of each ink in this way, the amount of the i-th ink used of n kinds of ink with lightness high among the amounts of ink of an ink cartridge is received. Capacity of the ink in an ink cartridge can be made proper to the amount of the ink used as an airline printer which excessive excess and deficiency do not arise in the i-th amount of ink of the ink of m kinds of shades, and records the image of many gradation. In addition, they are $v_{yi} \leq 1.5$ and v_{xi} further. (i is an integer below or more 1n)

Then, excessive excess and deficiency do not arise to the amount of the i-th ink used of the ink of m kinds of shades in the i-th amount of ink of n kinds of ink with high lightness.

[0011] Moreover, the 3rd airline printer of this invention is equipped with the head in which the regurgitation is possible respectively for the ink of two or more kinds of shades in which concentration differs about two or more hues. It is the airline printer which can record the image of many gradation by distribution of the dot of the ink of two or more kinds of these shades. Ink X1 and X2 more than m kinds (m is the two or more natural numbers) of shades about said each

hue ... X_m (the concentration of each ink shall become thin at this order), n kinds (n is the one or more natural numbers) of ink Y_1 with it, and ... Y_n (the concentration of each ink becoming thin at this order) [than the several m class of these ink] [less / the lightness per rate of record more nearly same than the ink X_1, X_2, \dots, X_m of m or more kinds of shades about this each hue is high, and] The ink cartridge which held the part independently really or at least, It is based on the gradation signal this inputted as an input means to input the gradation signal of the image which should be printed. It has a dot formation decision means to opt for formation of the dot in the ink of m or more kinds of shades of each of said hue, and ink with said high lightness. and the capacity v_{x1} and v_{x2} of the ink X_1, X_2, \dots, X_n of m or more kinds of said shades held in said ink cartridge -- n or more kinds of ink Y_1 with high ... and said lightness, and ... the capacity v_{y1} of Y_n .. [0012]

[Equation 6]

$$\sum_{i=1}^n v_{y i} < \sum_{k=1}^m v_{x k} \quad (\text{ただし、} n < m)$$

かつ

$$v_{x i} < v_{y i} < v_{x i} + v_{x i+1} \quad (i \text{ は } 1 \text{ 以上 } n \text{ 以下の整数})$$

It comes out and a certain thing is made into the summary.

[0013] If total of the amount of ink about ink with the high lightness per same rate of record measures the capacity of the ink of each concentration with this airline printer fewer than the total amount of the ink of other hues There is more capacity of one concentration of n kinds of ink with high lightness than the capacity of the ink of a side with the high concentration of the ink of m kinds of shades, and there is than the total which added the capacity of the ink of a side with concentration lower than it to the capacity of the ink. [less] Supposing the ink used, for example is a Magenta, cyanogen, and three colors of Hierro, is equipped with the ink of three kinds of shades about a Magenta and cyanogen and is equipped with two kinds of ink about Hierro, this relation As for all the capacity of the Hierro ink of two kinds of shades, the capacity of the ink of Hierro with high concentration fewer than the total amount of the ink of three kinds of shades about a Magenta or cyanogen It will consider as things fewer than the amount which added more [and] capacity of the ink of concentration lower one step than it than the ink with the highest concentration of a Magenta or cyanogen to the capacity of the ink. Moreover, more [and] capacity of the ink of Hierro with low concentration than the ink of the concentration of whenever [middle] will be made into things fewer than the amount which added the capacity of the ink of concentration lower one step than it among the ink of a Magenta or cyanogen at the capacity of the ink. By setting up the capacity of both ink in this way, capacity of the ink in an ink cartridge can be made proper to the amount of the ink used as an airline printer which excessive excess and deficiency do not arise in the amount of ink of an ink cartridge, and records the image of many gradation.

[0014] In addition, it is also still more suitable to define the amount of receipt of m kinds of said shade ink of an ink cartridge and the amount of receipt of n kinds of said ink in consideration of the gamma characteristics of each color ink. The color concentration (as a result, lightness after record) of the ink of each concentration differs for every airline printer, and in order to obtain the printed matter of proper concentration, the amounts of each color ink differ for every airline printer by the need. gamma amendment is for doubling the difference in such a property, and can set up the amount of each color ink still more proper by carrying out final proofreading of this consideration.

[0015] Moreover, the above-mentioned view is applicable also to an ink cartridge. Namely, the ink cartridge of the 1st ** of this invention It has the head in which the regurgitation is possible respectively for the ink of two or more kinds of shades in which concentration differs about two or more hues. It is the ink cartridge used for the airline printer which can record the image of many gradation according to distribution of the dot of the ink of two or more kinds of these shades. Ink X_1 and X_2 more than m kinds (m is the two or more natural numbers) of shades about said each hue ... X_m , n kinds (n is the one or more natural numbers) of ink Y_1 with it, and ... Y_n [than the several m class of these ink] [less / the lightness per rate of record more nearly same than the ink X_1, X_2, \dots, X_m of m or more kinds of shades about this each hue is high, and] the capacity v_{x1} and v_{x2} of the ink X_1, X_2, \dots, X_n of m or more kinds of said shades which held the part independently really or at least, and was this held -- n or more kinds of ink Y_1 with high ... and said lightness, and ... the capacity v_{y1} of Y_n .. [0016]

[Equation 7]

$$\sum_{i=1}^n v_{y i} < \sum_{k=1}^m v_{x k} \quad (\text{ただし、} n < m)$$

It comes out, and it is and, moreover, is making for there to be more lightness than the capacity of the ink with the highest concentration of the ink of m kinds of shades in the capacity of the ink with the highest concentration of n kinds

of high ink into the summary.

[0017] At this ink cartridge, when there is less total of the amount of ink about ink with the high lightness per same rate of record than the total amount of the ink of other hues and it measures the capacity of ink with the highest concentration among the ink of both hues, there is more capacity of the ink with the highest concentration of n kinds of ink with high lightness than the capacity of the ink with the highest concentration of the ink of m kinds of shades. By setting up the capacity of both ink in this way, capacity of the ink in an ink cartridge can be made proper to the amount of the ink used consumed in the ink cartridge with which the airline printer which records the image of many gradation was equipped.

[0018] Furthermore, the 2nd ink cartridge of this invention It has the head in which the regurgitation is possible respectively for the ink of two or more kinds of shades in which concentration differs about two or more hues. It is the ink cartridge used for the airline printer which can record the image of many gradation according to distribution of the dot of the ink of two or more kinds of these shades. Ink X_1 and X_2 more than m kinds (m is the two or more natural numbers) of shades about said each hue ... X_m (the concentration of each ink shall become thin at this order), n kinds (n is the one or more natural numbers) of ink Y_1 with it, and ... Y_n (the concentration of each ink becoming thin at this order) [than the several m class of these ink] [less / the lightness per rate of record more nearly same than the ink X_1 , X_2 , ... X_m of m or more kinds of shades about this each hue is high, and] the capacity v_{x1} and v_{x2} of the ink X_1 , X_2 , ..., X_n of m or more kinds of said shades which held the part independently really or at least, and was this held -- with ... n or more kinds of ink Y_1 with said high lightness, and ... the capacity v_{y1} of Y_n .. $v_{xi} < v_{yi}$ (i is an integer below or more $1n$)

It comes out and a certain thing is made into the summary.

[0019] This ink cartridge defines the relation between the capacity of the ink of each concentration, and the capacity of the ink of each concentration of n kinds of ink with high lightness about the ink of m kinds of shades as above-mentioned. If the ink used, for example is a Magenta, cyanogen, and three colors of Hierro, and is equipped with the ink of two kinds of shades about a Magenta and cyanogen and this relation is equipped with one kind of ink about Hierro, capacity of the ink of Hierro will be made [more] than a Magenta or the dark ink of cyanogen. By setting up the capacity of each ink in this way, capacity of the ink in the ink cartridge used for the airline printer which excessive excess and deficiency do not arise in the i -th amount of ink of the ink of m kinds of shades, and records the image of many gradation can be made proper to the amount of the i -th ink used of n kinds of ink with lightness high among the amounts of ink of an ink cartridge. In addition, they are $v_{yi} \leq 1.5$ and v_{xi} further. (i is an integer below or more $1n$) Then, excessive excess and deficiency do not arise to the amount of the i -th ink used of the ink of m kinds of shades in the i -th amount of ink of n kinds of ink with high lightness.

[0020] Furthermore, the 3rd ink cartridge of this invention is equipped with the head in which the regurgitation is possible respectively for the ink of two or more kinds of shades in which concentration differs about two or more hues. It is the ink cartridge used for the airline printer which can record the image of many gradation according to distribution of the dot of the ink of two or more kinds of these shades. Ink X_1 and X_2 more than m kinds (m is the two or more natural numbers) of shades about said each hue ... X_m (the concentration of each ink shall become thin at this order), n kinds (n is the one or more natural numbers) of ink Y_1 with it, and ... Y_n (the concentration of each ink becoming thin at this order) [than the several m class of these ink] [less / the lightness per rate of record more nearly same than the ink X_1 , X_2 , ... X_m of m or more kinds of shades about this each hue is high, and] the capacity v_{x1} and v_{x2} of the ink X_1 , X_2 , ..., X_n of m or more kinds of said shades which held the part independently really or at least, and was this held -- n or more kinds of ink Y_1 with high ... and said lightness, and ... the capacity v_{y1} of Y_n .. [0021]

[Equation 8]

$$\sum_{i=1}^n v_{yi} < \sum_{k=1}^m v_{xk} \quad (\text{ただし、} n < m)$$

かつ

$$v_{xi} < v_{yi} < v_{xi} + v_{xi+1} \quad (i \text{ は } 1 \text{ 以上 } n \text{ 以下の整数})$$

It comes out and a certain thing is made into the summary.

[0022] If total of the amount of ink about ink with the high lightness per same rate of record measures the capacity of the ink of each concentration by this cartridge fewer than the total amount of the ink of other hues There is more capacity of one concentration of n kinds of ink with high lightness than the capacity of the ink of a side with the high concentration of the ink of m kinds of shades, and there is than the total which added the capacity of the ink of a side with concentration lower than it to the capacity of the ink. [less] Supposing the ink used, for example is a Magenta, cyanogen, and three colors of Hierro, is equipped with the ink of three kinds of shades about a Magenta and cyanogen

and is equipped with two kinds of ink about Hierro, this relation As for all the capacity of the Hierro ink of two kinds of shades, the capacity of the ink of Hierro with high concentration fewer than the total amount of the ink of three kinds of shades about a Magenta or cyanogen It will consider as things fewer than the amount which added more [and] capacity of the ink of concentration lower one step than it than the ink with the highest concentration of a Magenta or cyanogen to the capacity of the ink. Moreover, more [and] capacity of the ink of Hierro with low concentration than the ink of the concentration of whenever [middle] will be made into things fewer than the amount which added the capacity of the ink of concentration lower one step than it among the ink of a Magenta or cyanogen at the capacity of the ink. By setting up the capacity of both ink in this way, capacity of the ink in an ink cartridge can be made proper to the amount of the ink used as an ink cartridge with which the airline printer which excessive excess and deficiency do not arise in the amount of ink of an ink cartridge, and records the image of many gradation is equipped.

[0023] In addition, it is also still more suitable to define the amount of receipt of m kinds of said shade ink of an ink cartridge and the amount of receipt of n kinds of said ink in consideration of the gamma characteristics of each color ink. The color concentration (as a result, lightness after record) of the ink of each concentration differs for every airline printer, and in order to obtain the printed matter of proper concentration, the amounts of each color ink differ for every airline printer by the need. gamma amendment is for doubling the difference in such a property, and can set up the amount of each color ink still more proper by carrying out final proofreading of this consideration.

[0024]

[Embodiment of the Invention] Next, the gestalt of operation of this invention is explained based on an example.

Drawing 1 is the outline block diagram of the printer 20 which is one example of this invention. This printer 20 consists of the device in which Form P is conveyed by the paper feed motor 22, a device in which carriage 30 is made to reciprocate to the shaft orientations of a platen 26 by the carriage motor 24, a device that drives the print head 28 carried in carriage 30, and controls the regurgitation of ink, and dot formation, and a control circuit 40 which manages an exchange of a signal with these paper feed motors 22, the carriage motor 24, a print head 28, and a control panel 32 so that it may illustrate.

[0025] The device in which Form P is conveyed is equipped with the gear train which transmits rotation of the paper feed motor 22 not only to the platen 26 but to the form conveyance roller which is not illustrated (illustration abbreviation). Moreover, the device in which carriage 30 is made to reciprocate consists of location detection sensor 39 grades which detect the sliding shaft 34 which is constructed in parallel with the shaft of a platen 26, and holds carriage 30 possible [sliding], the pulley 38 which stretches the endless driving belt 36 between the carriage motors 24, and the home position of carriage 30.

[0026] Drawing 2 showed the configuration of this printer 20 centering on the control circuit 40. illustrating -- as -- this -- a control circuit -- 40 -- common knowledge -- CPU -- 41 -- a program -- etc. -- having memorized -- P-ROM -- 43 -- RAM -- 44 -- an alphabetic character -- a dot matrix -- having memorized -- a character generator -- (-- CG --) -- 45 -- etc. -- a core -- ** -- carrying out -- arithmetic -- a logic operation circuit -- ***** -- constituting -- having -- **** -- in addition -- It has the I/F specialized circuit 50 which carries out an interface with an external motor etc. to dedication, the head drive circuit 52 which is connected to this I/F specialized circuit 50, and drives a head 28, and the motorised circuit 54 which similarly drives the paper feed motor 22 and the carriage motor 24. Moreover, the parallel interface circuit is built in, it connects with a computer through a connector 56, and the I/F specialized circuit 50 can receive the signal for printing which a computer outputs. About the output of the picture signal from a computer, it mentions later.

[0027] Next, it is carried in carriage 30 with the concrete configuration of carriage 30, and the structure of an ink cartridge 70 and the regurgitation principle of the ink by the print head 28 further performed in response to supply of ink from this ink cartridge 70 are explained. Drawing 3 is the perspective view showing the configuration of carriage 30.

Moreover, drawing 4 is the top view showing the nozzle part which carries out the regurgitation of each color ink in the print head 28 arranged by the lower part of carriage 30. As shown in drawing 3, carriage 30 is carrying out the abbreviation configuration for L characters, and is equipped with the dashboard 31 divided loading of the cartridge for black ink and the cartridge 70 (refer to drawing 5) for color ink which are not illustrated is possible, and possible [wearing of both cartridges]. A total of six heads 61 for ink regurgitation thru/or 66 are formed in the print head 28 of the lower part of carriage 30, and the introductory tubing 71 which leads the ink from an ink tank to each of this head for colors thru/or 76 are set up by the pars basilaris ossis occipitalis of carriage 30. If carriage 30 is equipped with the cartridge for black ink, and the cartridge 70 for color ink from the upper part, the introductory tubing 71 thru/or 76 will be inserted in the connection hole prepared in each cartridge.

[0028] The internal structure of the ink cartridge 70 for color ink is explained. Drawing 6 is the decomposition perspective view showing the structure of an ink cartridge 70. In this ink cartridge 70, five sorts of ink is held as a whole two sorts of shades about the ink of a Magenta and cyanogen. An ink cartridge 70 so that all possible ink can be held in

the volume which lost the surface overhang part and was restricted, using polypropylene as a material. The whole is formed in the shape of a rectangular parallelepiped, and partition formation of the ink hold room 102a which holds ink hold room 102 b-e which holds each ink of the Magenta of two sorts of shades and cyanogen, and the ink of Hierro where width of face is wider than these in the interior is carried out through the septum 103, respectively.

[0029] The paries lateralis orbitae 104 of this ink cartridge 70 is formed more thickly than a septum 103, and bulges the method of outside further in the shape of a headband, and forms the opening edge 105 of upper limit thickly. By this opening edge 105, the ink cartridge 70 has acquired sufficient rigidity. The rib 106 which served as positioning to carriage 30 and the ** form of self projects in the corner of the paries lateralis orbitae 104 in one, and is formed in it.

[0030] Ink feed hopper 110 a-e of the shape of a cylinder combined mutually is projected and formed in each base 108 of these ink hold room 102 a-e. The configuration of ink feed hopper 110 a-e was shown in drawing 7 and drawing 8 which are the sectional view of an ink cartridge 70 in detail. These ink feed hopper 110 a-e is enclosed with the common frame 112 of stick-shape in the periphery, and is made into the structure which combined each with the frame 112 with the rib 111 further.

[0031] Moreover, the both ends of this frame 112 are the insides [paries lateralis orbitae / 104], and are projected and formed rather than the ink feed hoppers 110a and 110e of both ends. Therefore, the end face of a frame 112 has sufficient area, and without those both ends protruding the tape 115 for seals which seals this ink feed hopper 110 a-e at the time of storage from the paries lateralis orbitae 104, it can stick it so that all ink feed hopper 110 a-e may be closed to coincidence. In addition, in case a tape 115 is stuck, after making internal air once flow into the air roll off 114 formed inside the frame 112, it considers as the structure which can do ***** missed from the notching 113 prepared in the upper limb of a frame 112. Therefore, a tape 115 can be certainly stuck on the end face of a frame 112.

[0032] Moreover, such ink feed hopper 110a thru/or 110e Although it will incline inside when it is projected and formed in a base 108 with fixed spacing and ink feed hopper 110a corresponding to ink hold room 102a of Hierro where width of face is wide is seen from ink hold room 102a for this reason, as shown in drawing 7 By this, the introductory tubing 72 by the side of the print head 28 which protrudes on carriage 30 thru/or 76 can be doubled with spacing of ink feed hopper 110a thru/or 110e, and can be prepared at equal intervals.

[0033] Seal rubber 16 is inserted in, and when carriage 30 is equipped with an ink cartridge 70, the introductory tubing 72 thru/or 76, ink feed hopper 110a, or 110e is combined with each ink feed hopper 110a thru/or 110e without a clearance.

[0034] On the other hand, the engagement crevice 117 is formed in the base 108 of this ink cartridge 70 along with the list of each ink feed hopper 110a thru/or 110e. While preventing incorrect wearing to an ink cartridge 70 by making it engage with **** 101 of a lifter which established this engagement crevice 117 in carriage 30, by forming this engagement crevice 117, the step 118 was formed in the method of the inside of an ink cartridge 70, and the following operation effectiveness has been acquired. That is, the ink which exists in a part lower than the exhaust port which is in the interior of an ink cartridge 70, and ink leaves outside cannot be completely discharged, even if it uses the capillarity by form 119. Therefore, the amount of the useless ink in which the form 119 which is in the ink cartridge 70 interior and adsorbs ink is not existed and used for this part is reduced by forming a step 118. Moreover, since the space for reduced pressure is needed in case the ink cartridge 70 whole is put into an aluminum pack and a reduced pressure pack is carried out, this space has also been secured by the step 118.

[0035] The lid 120 which closes opening of an ink cartridge 70 can fit into the upper part of an ink cartridge 70. As shown in drawing 6 thru/or drawing 8 , the longitudinal rib 121 of two trains which press the form 119 held in ink hold room 102a thru/or 102e is projected and formed in the inside of this lid 120 with the die length which is extent which predetermined spacing can be prepared [extent] in every each ink hold room 102a thru/or 102e, and can slide it on a lid 120 slightly to a longitudinal direction. These longitudinal ribs 121 are formed more highly than the part of others [part / of ink feed hopper 110 approach]. Therefore, if a lid 120 is inserted in the body of an ink cartridge 70, a longitudinal rib 121 will compress more strongly than other parts the form 119 of the part by the side of an ink feed hopper, and will reduce the hole of the form 19 by the side of an ink feed hopper. Consequently, in an ink feed hopper side, capillarity works strongly from other parts and the ink absorbed by homogeneity in form 119 is brought together in the ink feed hopper 110 neighborhood with reduction in ink.

[0036] Next, the device in which ink is breathed out is explained briefly. If carriage 30 is equipped with the cartridge 70 for ink as shown in drawing 9 , the ink absorbed by the form 119 in the cartridge 70 for ink using capillarity will be sucked out through the introductory tubing 71 thru/or 76, and will be led to each color head 61 of the print head 28 prepared in the carriage 30 lower part thru/or 66. In addition, although actuation which attracts ink to each color head 61 thru/or 66 with the pump of dedication is performed when equipped with an ink cartridge for the first time, in this example, illustration and explanation are omitted for a print head 28 about the configuration of a wrap cap etc. at the

time of the pump for suction, and suction.

[0037] As shown in drawing 4 and drawing 9, 32 nozzles n are formed in each color head 61 thru/or 66 for every color, and piezo-electric element PE which is one of the electrostriction components and was excellent in responsibility for every nozzle is arranged. Drawing 10 showed the structure of piezo-electric element PE and Nozzle n to the detail. Piezo-electric element PE is installed in the location adjacent to the ink path 80 to which ink is led to Nozzle n so that it may illustrate. The crystal structures of piezo-electric element PE are distortion and the component which changes electric-mechanical energy into a high speed extremely by impression of an electrical potential difference as everyone knows. Piezo-electric element PE elongates only the impression time amount of an electrical potential difference, and makes one side attachment wall of the ink path 80 deform in this example, by impressing the electrical potential difference of predetermined time width of face to inter-electrode [which was prepared in the both ends of piezo-electric element PE], as shown in the drawing 10 lower berth. Consequently, it contracts according to elongation of piezo-electric element PE, and the ink equivalent to a part for this contraction serves as Particle I_p , and the volume of the ink path 80 is breathed out by the high speed from the tip of Nozzle n . Printing will be performed when this ink particle I_p sinks into the form P with which the platen 26 was equipped.

[0038] Each color head 61 in a print head 28 thru/or the array of 66 are divided and arranged in 3 sets by making two heads into a lot, as shown in drawing 4 on the relation which arranges piezo-electric element PE mentioned above. The head 61 for black ink is arranged in the edge of the side close to the cartridge for black ink, and the next door is the ink head 62 for cyanogen. Moreover, the head 63 for ink (it is hereafter called light cyanogen ink) with concentration lower than the cyanogen ink supplied to the ink head 62 for cyanogen and the ink head 64 for Magentas adjoin this group. Furthermore, the head 65 for ink (it is hereafter called light Magenta ink) with concentration lower than usual Magenta ink and the head 66 for Hierro are arranged at the next group. About a presentation and concentration of each ink, it mentions later.

[0039] The printer 20 of this example which has the hardware configuration explained above rotating the roller of platen 26 and others by the paper feed motor 22, and conveying Form P, it makes carriage 30 reciprocate by the carriage motor 24, drives each color head 61 of a print head 28 thru/or piezo-electric element PE of 66 to coincidence, performs the regurgitation of each color ink, and forms a multicolor image on Form P. In addition, a printer 20 forms a multicolor image based on the signal received from image formation equipments, such as a computer 90, through the connector 56, as shown in drawing 11. In this example, the application program which is operating in the computer 90 interior shows the image to CRT display 93 through a video driver 91, processing an image. If this application program 95 publishes a printing instruction, the printer driver 96 of a computer 90 will change image information into reception from an application program, and will have changed this into the signal which can print a printer 20. In the example shown in drawing 11, inside a printer driver 96 As opposed to the rasterizer 97 which changes into the color information on a dot unit the image information which the application program 95 is treating, and the image information (gradation data) changed into the color information on a dot unit By the existence of the ink in a dot unit from the color correction module 98 which performs color correction according to the property of coloring of an image output unit (here printer 20), and the image information after color correction was carried out It has the halftone module 99 which generates the so-called image information of the halftone expressing the concentration in a certain area. Since actuation of each of these modules is a well-known thing, explanation is omitted in principle and is later mentioned about the contents of the halftone module 99.

[0040] As explained above, the printer 20 of this example equips the print head 28 with the heads 63 and 65 for light cyanogen ink and light Magenta ink in addition to the ink of four so-called colors of CMYK. These ink makes low color concentration of usual cyanogen ink and Magenta ink, as the component is shown in drawing 12. Usually so that it may illustrate the cyanogen ink (shown in [C1] drawing 12) of concentration As opposed to using 3.6 percent by weights, a 30 percent by weight diethylene glycol, and SAFI Norian 465 as 1 percent by weight and 65.4 percent by weight water for the direct blue 99 which is a color Direct blue 99 which are light cyanogen ink (shown in [C2] drawing 12) and a color is made into 0.9 percent by weights which are 1/4 of cyanogen ink C1, for viscosity control, a diethylene glycol is changed into 35 percent by weights, and water is changed into 63.1 percent by weights. Moreover, light Magenta ink (shown in [M2] drawing 12) usually changes the acid red which is a color into 0.7 percent by weights, the 25 percent by weight diethylene glycol, and 74 percent by weight water which are 1/4 of Magenta ink M1 to the Magenta ink (shown in [M1] drawing 12) of concentration using 2.8 percent by weights, a 20 percent by weight diethylene glycol, and SAFI Norian 465 as 1 percent by weight and 79 percent by weight water for the acid red 289 which is a color.

[0041] In addition, as shown in drawing 12, let Hierro ink Y and black ink K be 1.8 percentage by weight and 4.8 percentage by weight, respectively, using the die REKUTOI eroticism 86 and the hood black 2 as a color. Viscosity is adjusted for any ink to about 3 [mPa-s] extent. In this example, since surface tension besides the viscosity of each color

ink is also adjusted identically, it does not depend on the ink which forms a dot, but control of piezo-electric element PE for every color head can be made the same.

[0042] As the capacity of each color ink in an ink cartridge 70 was shown in drawing 12, in the capacity v_y of Hierro ink, the capacity v_{m1} of 28g and Magenta ink, the capacity v_{m2} of light Magenta ink, the capacity v_{c1} of cyanogen ink, and the capacity v_{c2} of light cyanogen ink v_{c2} are 20g respectively by the effective value. This capacity has the following relation.

$v_y < v_{c1} + v_{c2}$ the same -- $v_y < v_{m1} + v_{m2}$ -- again -- between the capacity of these ink -- $v_{c1} < v_y$ and -- Relation called $v_{m1} < v_y$ is realized. Furthermore, between the capacity of these ink, they are $v_y \leq 1.5$ and v_{c1} . It reaches. Relation called $v_y \leq 1.5$ and v_{m1} is realized.

[0043] What measured the lightness of each of these color ink contained by the ink cartridge 70 was shown in drawing 13. The axis of abscissa of drawing 13 is a rate of record to the record resolution of a printer, and shows the rate which recorded the dot on the white form P by the ink particle I_p breathed out from Nozzle n. That is, the condition that the whole surface of Form P was covered with the ink particle I_p is shown in the rate 100 of record. In this example, to cyanogen ink C1, the concentration of a color makes light cyanogen ink C2 abbreviation 1/4 by percentage by weight, and, as for the lightness of both the ink at this time, lightness in case the rate of record of light cyanogen ink C2 is 100% is [the rate of record of cyanogen ink C1] equal to the lightness in the case of being about 35%. This relation is the same also in Magenta ink M1 and light Magenta ink M2. Although the rate of the rate of record that the ink in which concentration differs serves as the same lightness is defined from the point of the beauty of the color mixture at the time of being intermingled and printing both ink, it is desirable practically to adjust to 20 thru/or 50% of range. If this relation is expressed at a rate of the percentage by weight of the color in both ink, it is almost equivalent to the latter adjusting the relation of the percentage by weight of the color in ink with low concentration (light cyanogen ink C2 and light Magenta ink M2) to the percentage by weight of the color in ink with high concentration (cyanogen ink C1 and Magenta ink M1) to about 1 of the former/5 thru/or about 1/3.

[0044] Next, along with the processing in the halftone module 99 of a printer driver 96, the situation of printing using the shade ink in the printer 20 of this example is explained. Drawing 14 is a flow chart which shows the outline of processing of the halftone module 99. If processing of printing is started so that it may illustrate, each pixel will be scanned in order by making the upper left corner of one image into a zero, and the gradation data [finishing / the color correction of one pixel] DS (8 bits each of CMYK) will be first inputted into the order which met in the scanning direction of carriage 30 from the color correction module 98 (step S100).

[0045] In addition, although explained below as that to which printing is performed only in cyanogen ink, multicolor printing will be performed in fact and a dark dot and a light dot are formed about a Magenta in Magenta ink M1 and light Magenta ink M2 with low concentration with high concentration. Moreover, about Hierro, a dot will be formed in Hierro ink Y, and a dot will be formed in black ink K about black. Moreover, when the dot in the ink of a different color in a predetermined field is formed, control required in order to make repeatability of the color by color mixture good, for example, the control which shall not print a different dot of a color in a homotopic part, is performed.

[0046] Next, based on the inputted gradation data DS, processing which determines turning on and off of a dark dot is performed (step S120). The detail of the processing which determines turning on and off of this dark dot was shown in the dark dot formation decision manipulation routine of drawing 15. In this manipulation routine, processing which generates the dark level data D_{th} with reference to the table of drawing 16 based on the gradation data DS is performed first (step S122). Drawing 16 shows the table which sets up into how much the rate of record of light ink and dark ink is made to the gradation data of the original image. Since gradation data are taking and carrying out the thing of the value to 0-255 about each color (each color of 8 bits), they express the magnitude of gradation data like 16 / 256 grades below. The table of drawing 16 shows the property in case input data and a printing result are completely ones to one, and the proportionality with both perfect relation does not become by the actual printer according to the dot gain (by the particle size of ink, blot, etc., a printing result should become deeper than input data) of ink. gamma amendment amends the property of this I/O. gamma amendment data of the printer 20 used by this example are shown in drawing 17. The relation between the input data at the time of taking into consideration gamma amendment shown in drawing 17 and the rate of dot record was shown in drawing 18. Drawing 18 shows the rate of the dark ink in the printed matter actually obtained, and light ink.

[0047] In addition, in this example, when turning on and off of a light dot is determined by the error diffusion method and a certain gradation data are given after opting for turning on and off of a dark dot previously with a dither method so that it may mention later, turning on and off of the dot in the dark ink or light ink of a pixel which gives the rate of record of dark ink and the rate of record of light ink, and pays its attention to a meaning is not defined. By this example, if this relation is explained briefly, as shown in drawing 14, turning on and off of a dark dot will be first judged using

this table (step S120), and turning on and off of a light dot will be judged with reference to that result (step S140). Therefore, the rate of record of a light dot depends on the following reason [being in agreement with the table (table finally shown in drawing 18) shown in drawing 16].

[0048] The number of the dark dot formed there and light dots can express the concentration of the image per unit area. In order to ask for the required rate of record finally, according to drawing 18 , it explains below. First, the input data for calculating turning on and off of dark dot data, then multiplying this input data by the predetermined multiplier based on input data DS, and calculating error diffusion about a light dot is created. Then, although error diffusion is calculated based on this data, let the light dot evaluation value in this case be the fixed value 128. In order to calculate error diffusion about a light dot, it asks for input data, but it adjusts proper so that the rate of record of a dark dot and a light dot which showed the multiplier in this case to drawing 18 may be realized.

[0049] Based on the inputted gradation data DS, the dark level data Dth corresponding to the rate of record of the dark ink defined beforehand are obtained by referring to the table of drawing 18 (drawing 18 right-hand side axis of ordinate). For example, when the inputted gradation data of cyanogen print 50/256 of solid fields, the rate of record of the cyanogen ink C1 which is dark ink is 0%, and dark level data also serve as a value 0. When gradation data print 192/256 of solid fields, the rate of record of the cyanogen ink C1 which is dark ink is 6%, and the dark level data Dth serve as a value 15. Furthermore, when gradation data print 242/256 of solid fields, the rate of record of cyanogen ink C1 is 75%, and dark level data serve as a value 191. If turning on and off of a light dot is judged by the technique later mentioned in these cases, the rate of record of the light cyanogen ink C2 which is light ink will become 6%, 58%, and 0%, respectively.

[0050] Next, it judges whether the dark level data Dth obtained in this way are larger than a threshold Dref1 (step S124). This threshold Dref1 is a decision value of whether to form the dot in dark ink in the pixel to which its attention was paid, and can also be simply fixed about [of the maximum of the dark level data Dth] to 1/2. In this example, the threshold matrix of a distributed dither was adopted as the setup of this threshold, especially, about 64x64 global matrix (blue noise matrix) was used, and the systematic dither method was applied. Therefore, the threshold Dref1 which defines turning on and off of a dark dot turns into a different value for every pixel to which its attention is paid. The view of the threshold in a systematic dither method is shown in drawing 19 . At drawing 19 , although magnitude of a matrix was carried out [4x4] on account of illustration, in the example, the threshold is decided that there is no bias in the appearance of a threshold (0-255) very much about which field of 16x16 of the interior using the matrix of the magnitude of 64x64. If such a global matrix is used, generating of a false profile etc. will be controlled. A distributed dither has the high spatial frequency of the dot determined by the threshold matrix, and says the type which a dot generates scatteringly in a field. Specifically, the threshold matrix of a Beyer mold etc. is known. If a distributed process input output equipment dither is adopted, since generating of a dark dot will be performed scatteringly, distribution of a shade dot does not incline but image quality improves. In addition, in order to determine turning on and off of a dark dot, even if it adopts a pixel apportion design, other technique, for example, concentration pattern method, etc., it does not interfere.

[0051] When the dark dot data Dth are larger than a threshold Dref1, it is judged as what turns ON the dark dot of the pixel, and processing which calculates the result value RV further is performed (step S126). The result value RV is a value (dark dot evaluation value) equivalent to the concentration of the pixel, and when a dark dot judges that the dot in ink with high concentration is formed in ON, i.e., the pixel, the value (for example, value 255) to which the concentration of the pixel corresponded is set up. Although a fixed value is sufficient as a value RV as a result, you may set up as a function of the dark level data Dth.

[0052] On the other hand, when the dark level data Dth are one or less threshold Dref, it judges that a dark dot is not turned off namely, formed, and processing which assigns a value 0 to the result value RV further is performed (step S128). Since the white ground of a form remains, the part in which the dot in ink with high concentration is not formed makes a value RV a value 0 a result.

[0053] In this way, turning on and off of a dark dot is determined, and after performing processing (drawing 14 step S120) which calculates the result value RV, processing which asks for the amendment data DC which added diffusion error **Du from a pixel [finishing / nearby processing] to the gradation data DS of the pixel which pays its attention to a degree is performed (step S125). This is for processing error diffusion using a light dot. Since predetermined weight is beforehand attached to the surrounding pixel of the pixel and the error of the shade produced about the pixel [finishing / processing] is beforehand distributed when printing by error diffusion, you read a part for the corresponding error and make it reflected in the pixel which is going to print this from now on. It illustrated to drawing 20 by what weighting this error would be distributed to which surrounding pixel to the pixel PP to which its attention is paid. To the pixel PP to which its attention is paid, to several pixels and several pixels which the conveyance direction backside of Form P

adjoins, a concentration error attaches predetermined weight ($1/4$, $1/8$, $1/16$), and is distributed in the scanning direction of carriage 30.

[0054] When it judges whether the dark dot was set to ON (dot formation in cyanogen ink C1) (step S130) and the dark dot is not formed after asking for the amendment data DC, processing which determines turning on and off of a dot with low concentration, i.e., the dot in light cyanogen ink C2, (it is hereafter called a light dot) is performed (step S140). Therefore, the processing which determines turning on and off of a light dot is explained to the light dot formation decision manipulation routine shown in drawing 21. By processing which determines turning on and off of a light dot, in the example, formation of the dot in light cyanogen ink C2 applies an error diffusion method, and judges whether the gradation data DC amended by the view of error diffusion are larger than the threshold Dref2 for light dots (step S144). Although this threshold Dref2 is a decision value of whether to form the dot in light ink with low concentration in the pixel to which its attention was paid and could also be simply made into the fixed value, it was set up by this example as a value by which adjustable is carried out according to the data [finishing / amendment] DC. A threshold Dref2 and relation with the amendment data DC are shown in drawing 22. Delay of the dot formation the minimum of gradation or near the upper limit, the turbulence of dot formation (the so-called tailing) produced in the fixed range in a scanning direction when the gradation of a field changes suddenly can be controlled by setting up a threshold Dref2 as a function of the amendment data DC which are the object of decision so that it may illustrate.

[0055] If the amendment data DC are larger than a threshold Dref2, it will judge that a light dot is turned on and the result value RV (light dot evaluation value) will be calculated (step S146). Although the result value RV made the value 122 the reference value in this example and considered as the value amended with the amendment data DC, considering as a fixed value is also possible. On the other hand, when the amendment data DC are judged to be two or less threshold Dref, it judges that a light dot is turned OFF and processing which includes a value 0 in the result value RV is performed (step S148). As a result of mentioning above, various approaches can be considered as the technique of the decision of a value RV. For example, about a dark dot, it can determine based on the dark level data Dth, and can determine based on input data DS about a light dot.

[0056] In this way, after performing the operation of a value RV a result with turning on and off of a light dot (drawing 14, step S140), error count is performed next (step S150). It asks for error count by subtracting a value RV from the amendment data DC a result. a shade -- the case where neither of the dots is formed -- a result -- a value RV -- a value 0 -- setting up -- having -- **** -- since -- Error ERR -- correction value DC -- including -- having . That is, since the concentration which should be realized in the pixel was not obtained at all, the concentration is calculated as an error. On the other hand, since the value RV is assigned as a result of corresponding to each dot when a dark dot or a light dot is formed, difference with the data DC which became the origin of decision serves as Error ERR.

[0057] Next, error diffusion is processed (step S160). Predetermined weight (refer to drawing 20) is attached to the circumference pixel of the pixel to which its attention is paid to the error acquired at step S150, and this error is diffused. It moves to the following pixel after the above processing, and the processing not more than step S100 mentioned above is repeated.

[0058] In this way, although record by the light dot and the dark dot will be performed, drawing 23 showed this situation typically about cyanogen ink C1 and light cyanogen ink C2. In the field (at an example, gradation data are the field of $0/256 - 175/256$) where the inputted gradation data are low, the rate of the light dot which exists in a predetermined field increases and goes as are shown in drawing 23 (a) and (b), and only the dot in light cyanogen ink C2 is formed and gradation data become high.

[0059] In the field (an example $175/256$ or more fields) in which gradation data exceed a predetermined value, as shown in drawing 23 (c), the rate of a light dot increases, and record of a dark dot is also started, and it increases gradually. Furthermore, in the field (an example $192/256$ or more fields) where gradation data are expensive, as shown in drawing 23 (d) and (e), a dark dot increases, and the rate of a light dot decreases and goes.

[0060] If gradation data serve as a still higher field (an example $242/256$ or more fields), only a dark dot will be formed, as formation of a light dot is no longer performed and it is shown in drawing 23 (f) and (g). If gradation data serve as max, as shown in drawing 23 (h), the rate of record by the dark dot becomes 100%, and the whole surface of Form P will be printed in ink with high concentration (cyanogen ink C1).

[0061] According to this example explained above, it determines about whether the dot in ink with high concentration is formed previously, and the result value RV is determined according to turning on and off of a dark dot. Then, only when it judges that a dark dot is not formed, it determines whether form the dot in ink with low concentration, and the result value RV is determined according to turning on and off of a light dot. And decision about a dark dot is performed with a systematic dither method, and the decision about a light dot is based on the error diffusion method. Consequently, the concentration of the image printed is adjusted so that an error may become the minimum by turning on and off of a light

dot. Moreover, since decision about a dark dot is performed previously, it is easy by setting up appropriately the relation of the input data and the dark level data Dth in the table of drawing 16 to set up so that distribution of a dark dot may not have sense of incongruity in appearance and may turn into distribution excellent in the gradation expression.

[0062] And about the capacity v_y of the Hierro ink which has only one kind of ink at this example to the capacity v_{c1} , v_{c2} , v_{m1} , and v_{m2} of the cyanogen in an ink cartridge 70, and the shade ink of a Magenta, as shown in drawing 12, it is $v_{c1} < v_y < v_{c1} + v_{c2}$. To this appearance It is referred to as $v_{m1} < v_y < v_{m1} + v_{m2}$. Consequently, if the graph actually distinguished with natural drawing or monochrome is printed, it will not be said that the balance of the specification of the ink of each **** concentration is good, one kind of ink carries out a negatively accelerated phosphorescence early extremely, exchange of the ink cartridge 70 whole is needed, and other ink is made useless.

[0063] Furthermore, in the capacity of the ink of three colors in this ink cartridge 70, they are $v_y \leq 1.5$ and v_{c1} . It reaches. Relation called $v_y \leq 1.5$ and v_{m1} is realized. As a result of specifying the capacity of ink in this way, when various images were printed focusing on natural drawing, one of ink [one kind of] carries out a negatively accelerated phosphorescence superfluously, and it was not said useless that other ink becomes.

[0064] This can be considered as follows from drawing 18. Since drawing 18 shows the relation of the rate of record which actually records the dot of each **** concentration to input data, the amount of the ink which will be consumed to the image which it is going to print if it assumes that it is about equal between 0 thru/or 255 on the average supports what concentration distribution of the image which it is going to print integrated with the graph of drawing 18. In the case of the printer 20 of an example, although the rate of dot record of each ink after gamma amendment is low pressed down by the whole to the input data, the Hierro ink Y of consume [so much more than Magenta ink C1] which is ink with the anyway highest lightness is clear ($v_{c1} < v_y$). Next, the relation between the total amount of each amount of color ink of the cyanogen which has shade ink, or a Magenta, and the amount of Hierro ink is considered. Magenta ink or cyanogen ink just makes Hierro ink Y and its capacity equal, if only ink with higher concentration is carried and used. However, a Magenta and cyanogen are using light Magenta ink M2 and light cyanogen ink C2 in the field where input data is low, and use of Magenta ink M1 and cyanogen ink C1 is substituted for or reduced. When printing using the ink of thin concentration, the amount of ink used in order to obtain the same concentration increases. Consequently, total amount $v_{m1} + v_{m2}$ of Magenta ink increases more than the total amount v_y of Hierro ink Y ($v_y < v_{m1} + v_{m2}$ and $v_y < v_{c1} + v_{c2}$).

[0065] 28g, the Magenta of a shade, and the capacity of cyanogen ink are 20g, respectively, and the capacity of Hierro ink is actually filling above relation $v_{m1} < v_y$, $v_{c1} < v_y$, $v_y < v_{c1} + v_{c2}$, $v_y \leq 1.5$ and v_{m1} , and $v_y \leq 1.5$ and v_{c1} with this example. Thus, by defining the amount of the Magenta ink of a shade, and the cyanogen ink of a shade to the highest Hierro ink of lightness, the capacity of each ink in an ink cartridge 70 can be set up proper, and useless generating can be controlled.

[0066] Although two kinds of ink in which concentration differs from cyanogen only about a Magenta was prepared in this example, when concentration of these ink is made into three or more kinds, using combining the ink in which concentration differs also about Hierro does not interfere, either. For example, drawing 24 is an explanatory view which illustrates the capacity of each ink at the time of using the ink (the above-mentioned shade Magenta ink M1 and M2 and still thinner Magenta ink M3, the above-mentioned shade cyanogen ink C1 and C2, and still thinner cyanogen ink C3) of three kinds of shades about a Magenta and cyanogen, using the ink (usual Hierro ink Y1 and Rheydt Hierro ink Y2 with concentration thinner than this) of two kinds of shades about Hierro ink. So that it may illustrate the relation of the capacity of these ink $v_{y1} + v_{y2} < v_{m1} + v_{m2} + v_{m3}$, $v_{y1} + v_{y2} < v_{c1} + v_{c2} + v_{c3}$, $v_{m1} < v_{y1}$ -- < -- $v_{m1} + v_{m2}$ and -- $v_{c1} < v_{y1}$ -- < -- $v_{c1} + v_{c2}$, $v_{m2} < v_{y2}$ -- < -- $v_{m2} + v_{m3}$ and -- $v_{c2} < v_{y2}$ -- < -- $v_{c2} + v_{c3}$, $v_{y1} \leq 1.5$ and v_{m1} and -- $v_{y1} \leq 1.5$ and v_{c1} , $v_{y2} \leq 1.5$ and v_{m2} and -- $v_{y2} \leq 1.5$ and v_{c2} . Also in this case, the consumption of each color ink has a small bias to the input data of the usual image, and the futility of ink can be controlled.

[0067] In addition, as shown in drawing 5, the ink of each **** concentration is good for the single cartridge 70 also as what is held in one, and good also as a gestalt which contained shade ink to one for every color. Moreover, the ink with the same concentration is collected, the cartridge of one is formed, it considers as a different cartridge for every concentration, and a potato is good. Moreover, it does not interfere as what contains all ink in cartridge ink independently, respectively. In addition, ink can also use two or more kinds of ink in which it is not limited to the combination of CMYK, it does not interfere even if it applies to other combination, and concentration differs about the special feature of gold, silver, etc. In this case, what is necessary is just to determine the amount of receipt of each ink so that it may become the relation mentioned above in the ink of the highest ink and others of lightness in the ink to be used.

[0068] Furthermore, when concentration of each color ink is not made into homogeneity but is changed for every color, as for the amount of ink in an ink cartridge, it is desirable to convert into equal concentration and to set by the above-

mentioned view. For example, since lightness cannot produce the problem of granulation easily highly compared with cyanogen and a Magenta, Hierro ink can consider that only Hierro ink makes the concentration higher than other ink among cyanogen, a Magenta, and three colors of Hierro. In this case, since it can decrease, the capacity of the Hierro ink in an ink cartridge needs to take the bias of concentration into consideration, and the amount of the Hierro ink used needs to define it. When making only Hierro ink into alpha percent high concentration to other ink, reducing the rate of record of the part Hierro ink and reducing the amount used, in the mode of the 1st operation For example, ***** , Between the capacity $vm1$ of Magenta ink, the capacity $vm2$ of light Magenta ink, the capacity $vc1$ of cyanogen ink, the capacity $vc2$ of light cyanogen ink $vc2$, and the capacity vy of Hierro ink $(1+\alpha/100)$ $-vy < vc1+vc2$ Between $-vy < vm1+vm2$ and the capacity of these ink, they are $vc1 < (1+\alpha/100)$ and vy similarly $(1+\alpha/100)$. And relation called $vm1 < (1+\alpha/100)$ and vy will be realized. Furthermore, between the capacity of these ink, they are $-(1+\alpha/100) vy \leq 1.5$ and $vc1$. And $(1+\alpha/100)$ it is also suitable that relation called $-vy \leq 1.5$ and $vm1$ is realized. [0069] moreover -- the example mentioned above -- a shade -- also adopting other ink regurgitation methods, although it is carrying out when any regurgitation of ink carries out the seal of approval of the electrical potential difference of predetermined time width of face to piezo-electric element PE using piezo-electric element PE -- easy . As an ink regurgitation method put in practical use, if it divides roughly, it will be divided roughly into the method on demand which are the method which separates and carries out the regurgitation of the ink particle, and a method adopted also in the example mentioned above from the continuous ink jet. The micro dot method which uses for printing the very small satellite particle produced in case a major-diameter particle is divided in the former from the jet of the electric charge modulation technique in which a drop is disunited from the jet of ink by the electric charge modulation, and ink is known. These methods are also applicable to the airline printer of this invention using the ink of two or more kinds of concentration.

[0070] Moreover, a method on demand forms a heating element HT near the nozzle NZ of ink, as an ink particle is generated when an ink particle is needed per dot, and shown in drawing 25 (A) - (E) besides the method using the piezo-electric element adopted in the example mentioned above, Bubble BU is generated by heating ink, and the method which carries out the regurgitation of the ink particle IQ with the pressure is learned. The ink regurgitation method of these methods on demand is also applicable to the airline printer of this invention using two or more dots from which the ink of two or more kinds of concentration or a path differs.

[Translation done.]

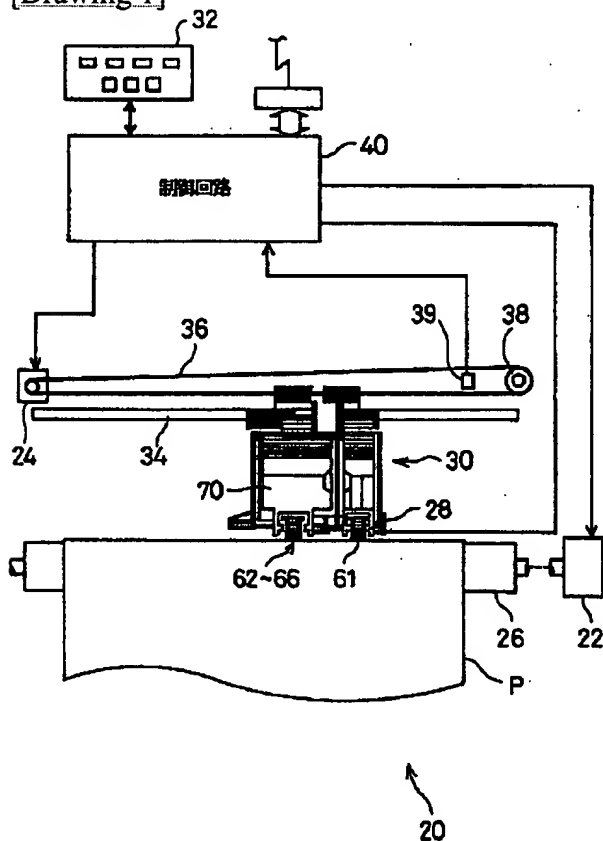
* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

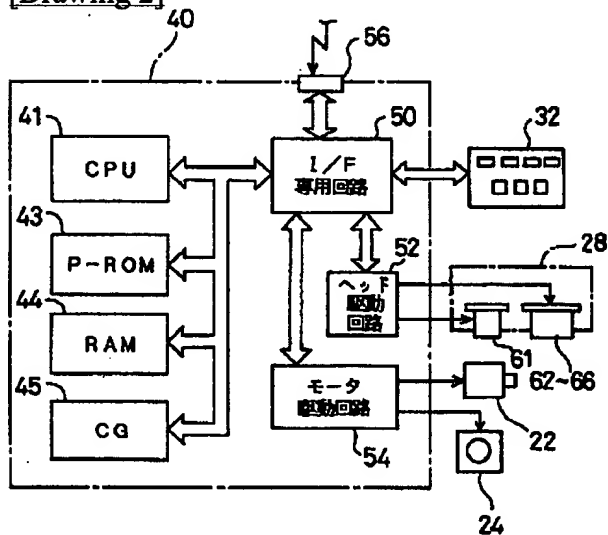
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

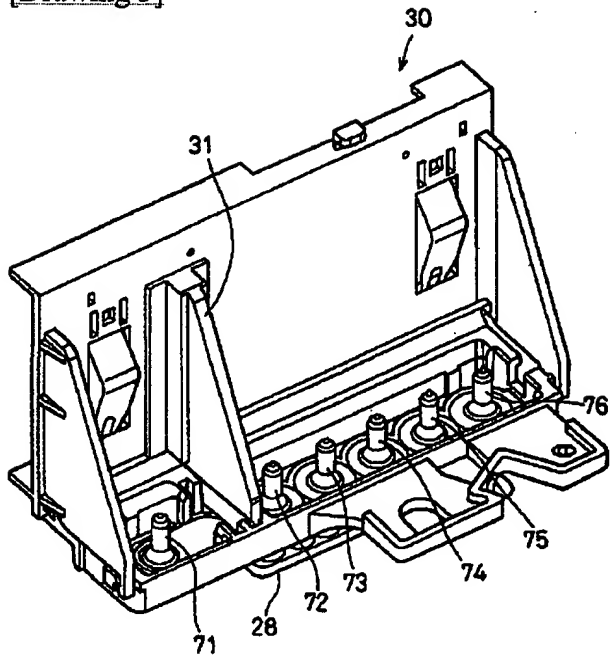
[Drawing 1]



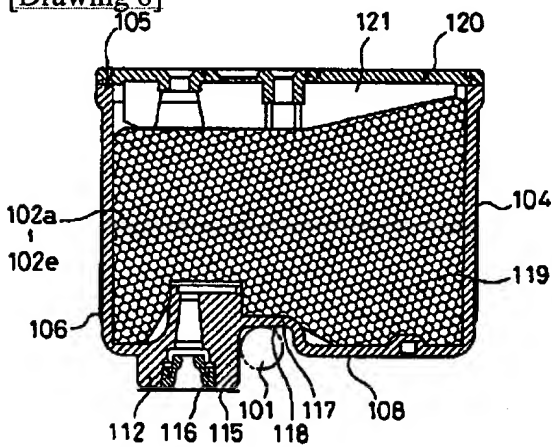
[Drawing 2]



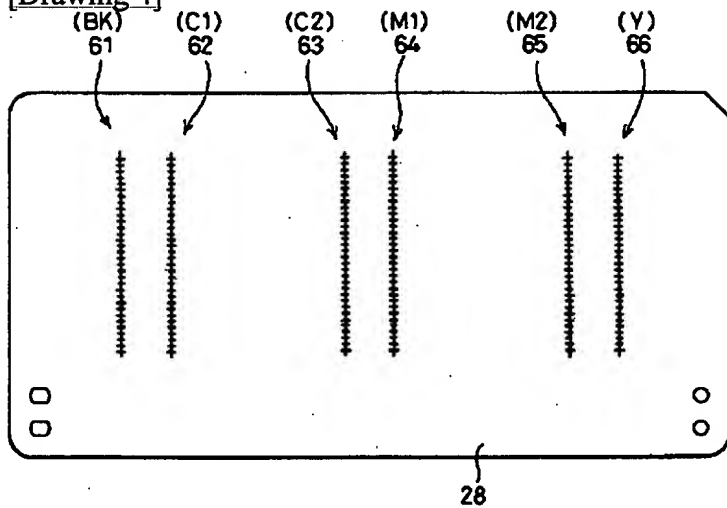
[Drawing 3]



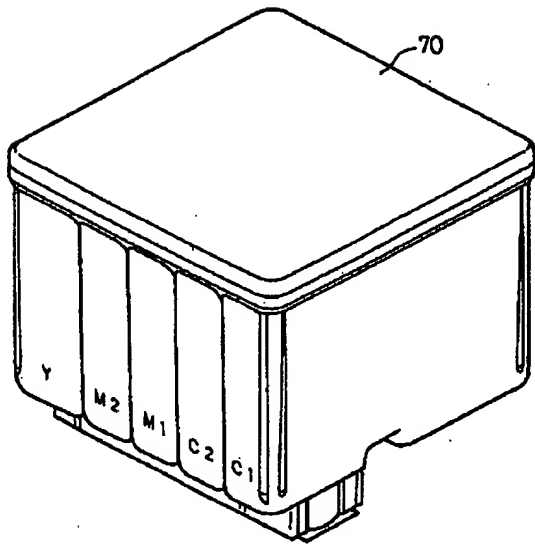
[Drawing 8]



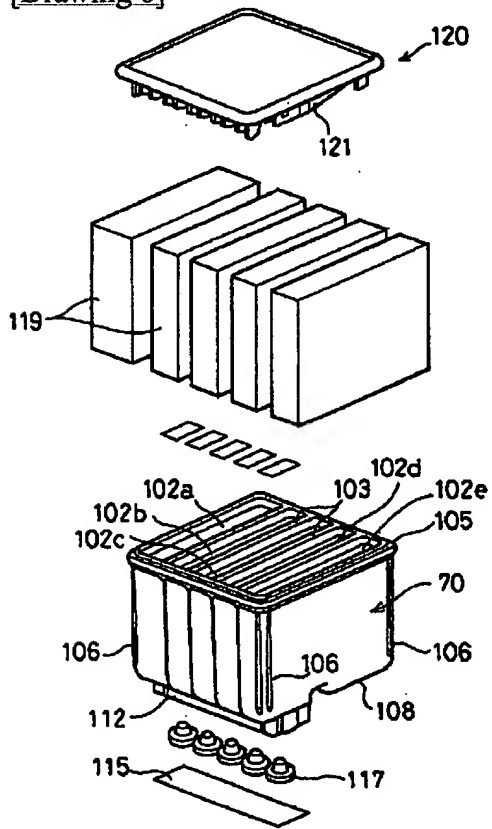
[Drawing 4]



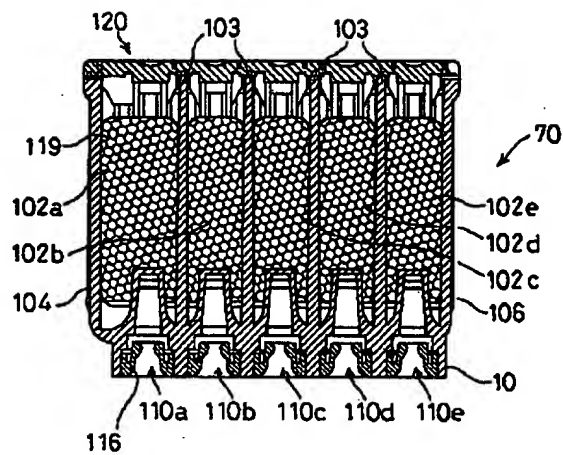
[Drawing 5]



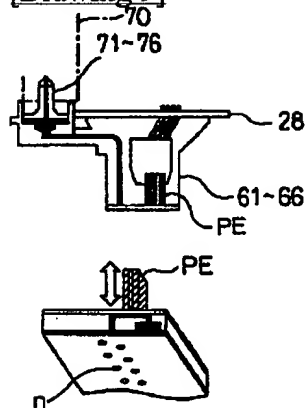
[Drawing 6]



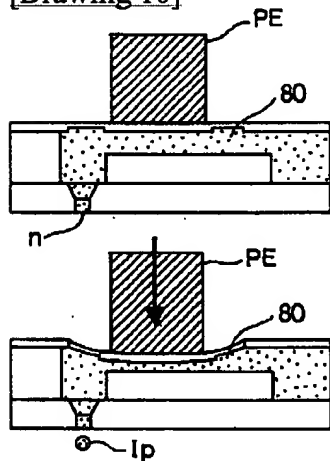
[Drawing 7]



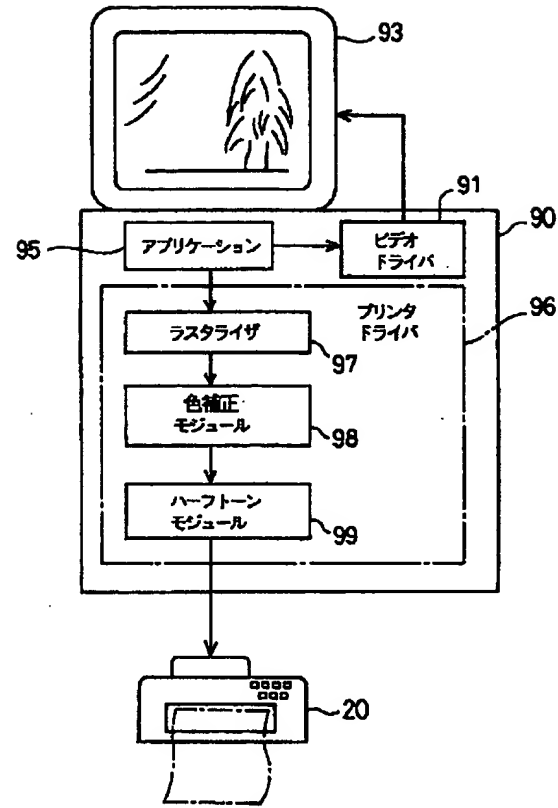
[Drawing 9]



[Drawing 10]



[Drawing 11]

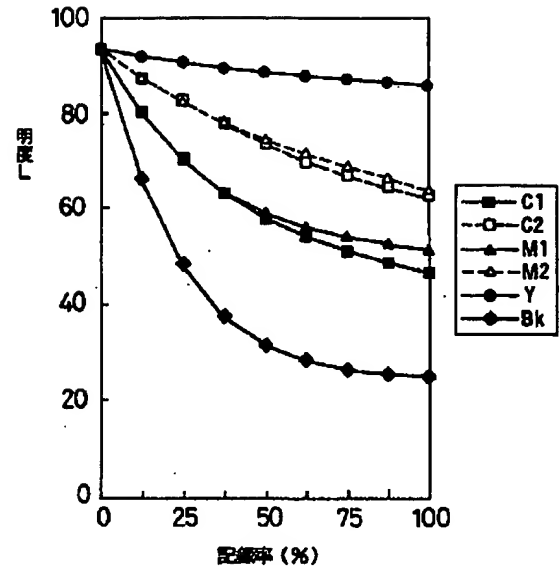


[Drawing 12]

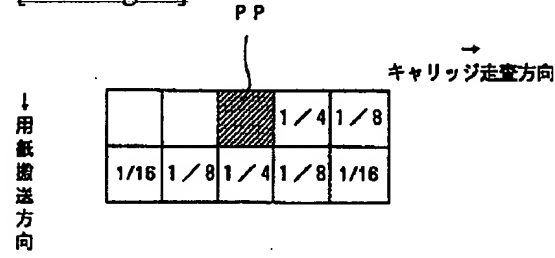
インク組成特性及び収容量

		C1	C2	M1	M2	Y	Bk
染料	Directblue199	3.6	0.9				
	Acidred289			2.8	0.7		
	Directyellow88					1.8	
	Foodblack2						4.8
ジェチレングリコール		30	35	20	25	30	25
サーフィノール405		1	1	1	1	1	1
水		65.4	63.1	79	74	69	74
粘度 (mPa・s)		3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
収容量 (cc)		20	20	20	20	28	56

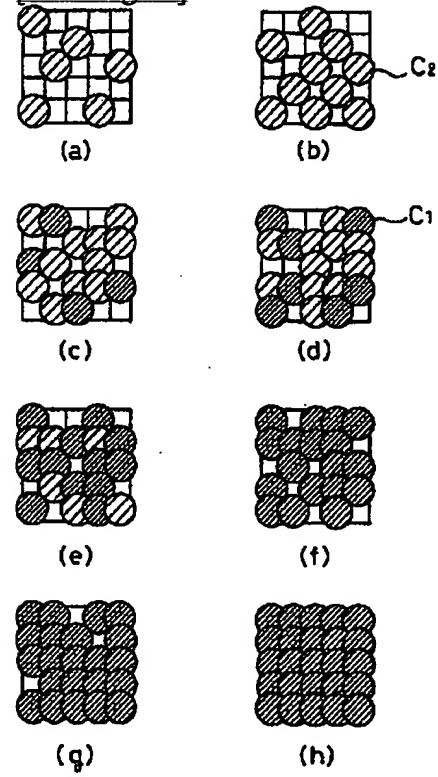
[Drawing 13]



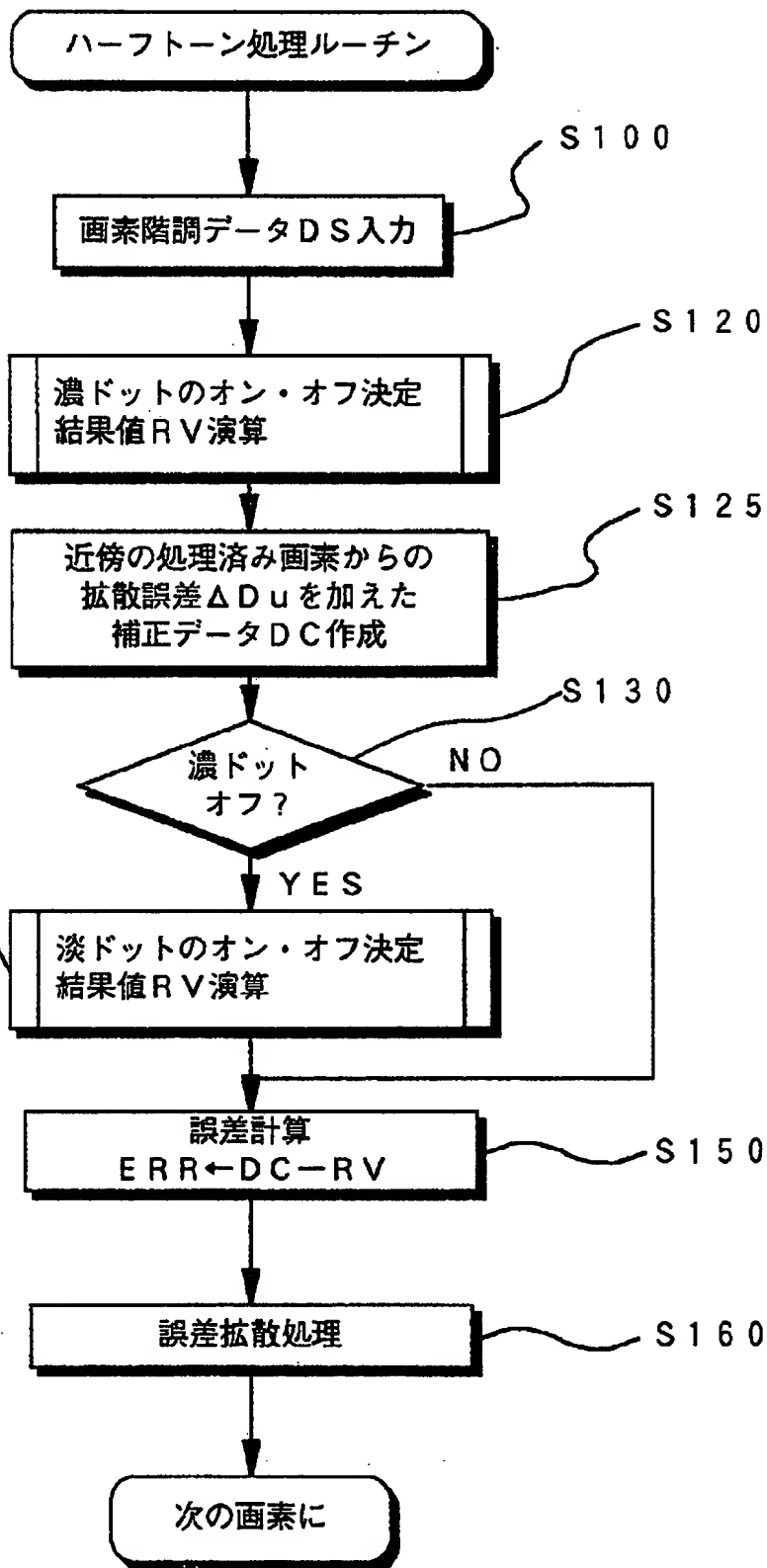
[Drawing 20]



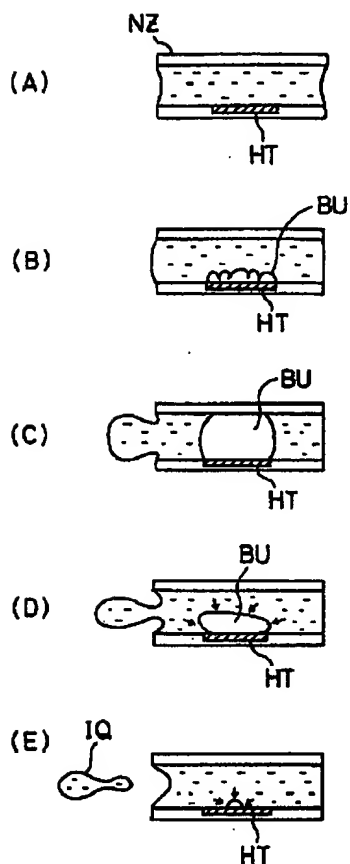
[Drawing 23]



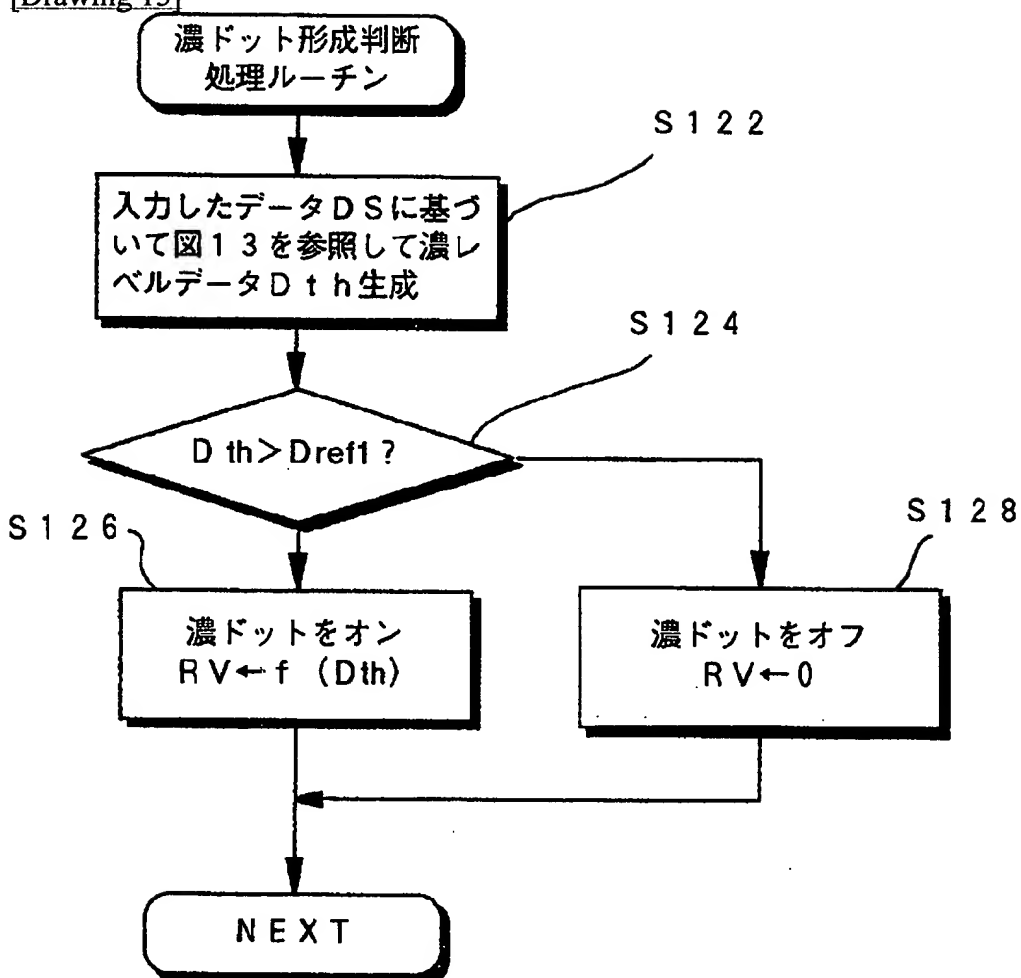
[Drawing 14]



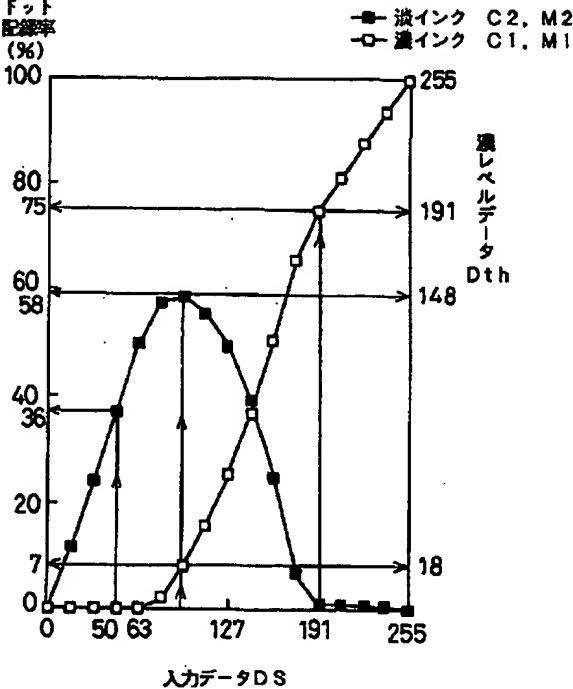
[Drawing 25]



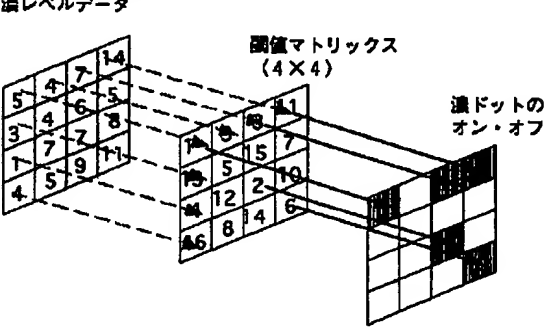
[Drawing 15]



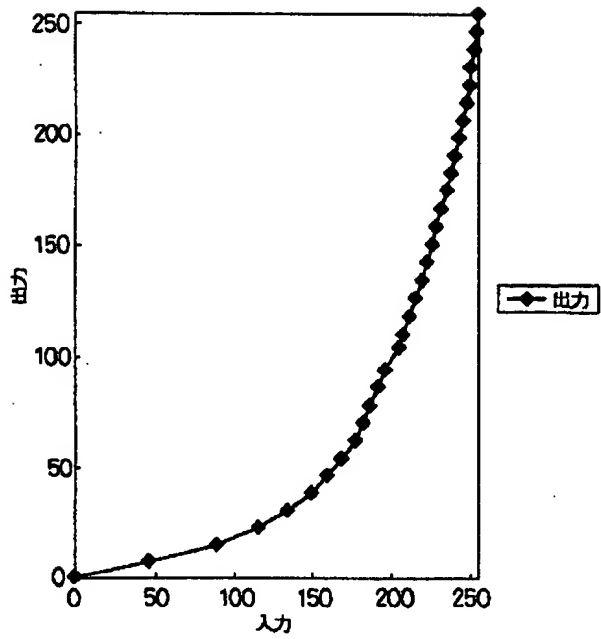
[Drawing 16]



[Drawing 19]



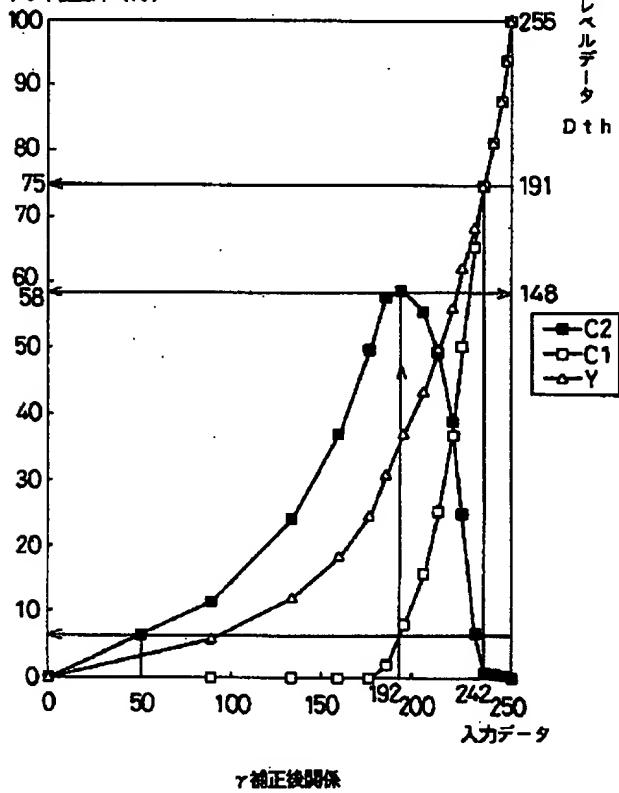
[Drawing 17]



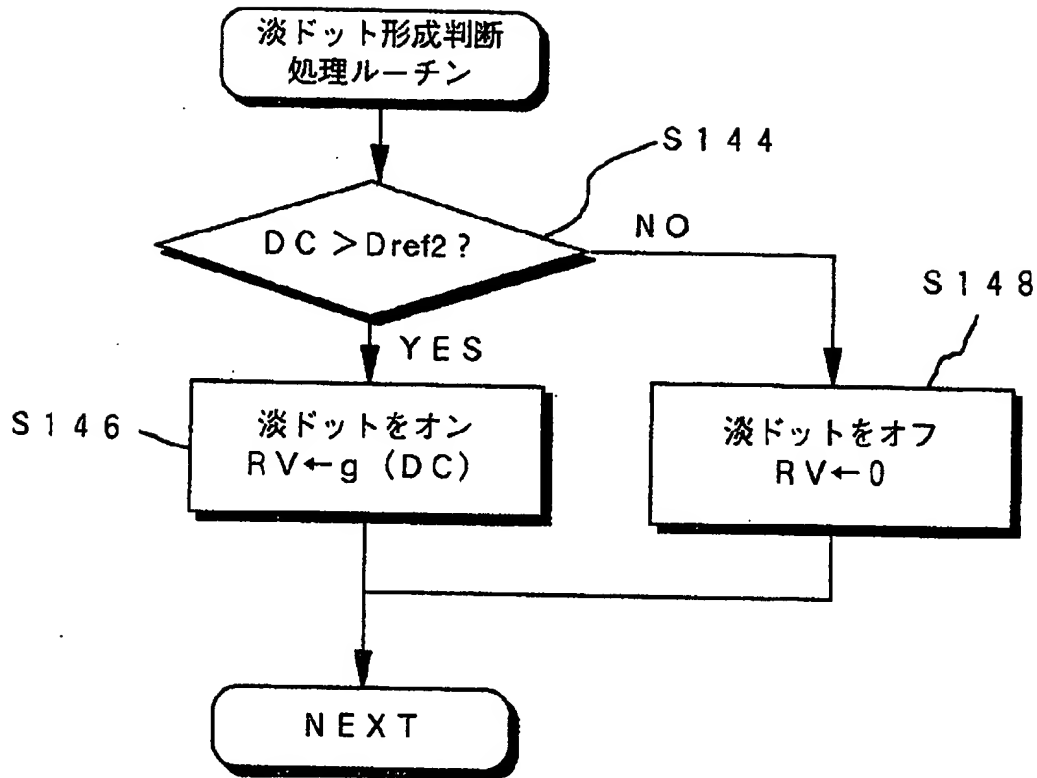
γ補正データ

[Drawing 18]

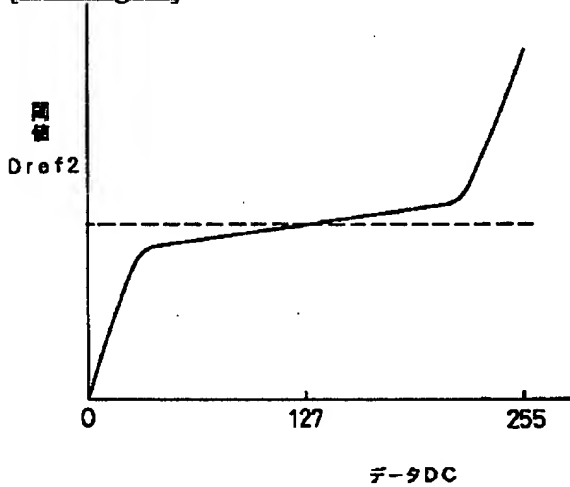
フィット記録率 (%)



[Drawing 21]



[Drawing 22]



[Drawing 24]

インク色	濃度	収容量
マゼンタ	高M1	8
	中M2	12
	低M3	16
シアン	高C1	8
	中C2	12
	低C3	16
イエロ	高Y1	10
	低Y2	14

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CORRECTION OR AMENDMENT

[Kind of official gazette] Printing of amendment by the convention of 2 of Article 17 of Patent Law
 [Section partition] The 4th partition of the 2nd section
 [Publication date] June 19, Heisei 13 (2001. 6.19)

[Publication No.] JP,10-67120,A
 [Date of Publication] March 10, Heisei 10 (1998. 3.10)
 [Annual volume number] Open patent official report 10-672
 [Application number] Japanese Patent Application No. 8-247294
 [The 7th edition of International Patent Classification]

B41J 2/175
 2/21
 2/205

[FI]

B41J 3/04 102 Z
 101 A
 103 X

[Procedure revision]

[Filing Date] August 7, Heisei 12 (2000. 8.7)

[Procedure amendment 1]

[Document to be Amended] Specification

[Item(s) to be Amended] The name of invention

[Method of Amendment] Modification

[Proposed Amendment]

[Title of the Invention] Ink cartridge

[Procedure amendment 2]

[Document to be Amended] Specification

[Item(s) to be Amended] Claim

[Method of Amendment] Modification

[Proposed Amendment]

[Claim(s)]

[Claim 1] It is the ink cartridge which is equipped with the head in which the regurgitation is possible respectively, and is used for the airline printer which can record the image of many gradation according to distribution of the dot of the ink of two or more kinds of these shades in the ink of two or more kinds of shades in which concentration differs about two or more hues,

Ink X1 and X2 more than m kinds (m is the two or more natural numbers) of shades about said each hue ... Xm, n kinds (n is the one or more natural numbers) of ink Y1 with it, and ... Yn [than the several m class of these ink] [less / the lightness per rate of record more nearly same than the ink X1, X2, ... Xm of m or more kinds of shades about this each hue is high, and] the capacity vx1 and vx2 of the ink X1, X2, ..., Xn of m or more kinds of said shades which held the part independently really or at least, and was this held -- n or more kinds of ink Y1 with high ... and said lightness,

and ... the capacity v_{y1} of Y_n ...,
[Equation 3]

$$\sum_{i=1}^n v_{y i} < \sum_{k=1}^m v_{x k} \quad (\text{ただし、 } n < m)$$

An ink cartridge with more [come out, are and] capacity of the ink with the highest concentration of n kinds of ink with lightness higher than the capacity of the ink with the highest concentration of the ink of m kinds of shades also for a deer.

[Claim 2] It is the ink cartridge which is equipped with the head in which the regurgitation is possible respectively, and is used for the airline printer which can record the image of many gradation according to distribution of the dot of the ink of two or more kinds of these shades in the ink of two or more kinds of shades in which concentration differs about two or more hues,

Ink X_1 and X_2 more than m kinds (m is the two or more natural numbers) of shades about said each hue ... X_m (the concentration of each ink shall become thin at this order), n kinds (n is the one or more natural numbers) of ink Y_1 with it, and ... Y_n (the concentration of each ink becoming thin at this order) [than the several m class of these ink] [less / the lightness per rate of record more nearly same than the ink X_1, X_2, \dots, X_m of m or more kinds of shades about this each hue is high, and] the capacity v_{x1} and v_{x2} of the ink X_1, X_2, \dots, X_n of m or more kinds of said shades which held the part independently really or at least, and was this held -- n or more kinds of ink Y_1 with high ... and said lightness, and ... the capacity v_{y1} of Y_n ...,

$v_{xi} < v_{yi}$ (i is an integer below or more $1n$)

It comes out and is a certain ink cartridge.

[Claim 3] It is an ink cartridge according to claim 2,

$v_{yi} \leq 1.5$, v_{xi} (i is an integer below or more $1n$)

It comes out and is a certain ink cartridge.

[Claim 4] It is the ink cartridge which is equipped with the head in which the regurgitation is possible respectively, and is used for the airline printer which can record the image of many gradation according to distribution of the dot of the ink of two or more kinds of these shades in the ink of two or more kinds of shades in which concentration differs about two or more hues,

Ink X_1 and X_2 more than m kinds (m is the two or more natural numbers) of shades about said each hue ... X_m (the concentration of each ink shall become thin at this order), n kinds (n is the one or more natural numbers) of ink Y_1 with it, and ... Y_n (the concentration of each ink becoming thin at this order) [than the several m class of these ink] [less / the lightness per rate of record more nearly same than the ink X_1, X_2, \dots, X_m of m or more kinds of shades about this each hue is high, and] the capacity v_{x1} and v_{x2} of the ink X_1, X_2, \dots, X_n of m or more kinds of said shades which held the part independently really or at least, and was this held -- n or more kinds of ink Y_1 with high ... and said lightness, and ... the capacity v_{y1} of Y_n ...,

[Equation 4]

$$\sum_{i=1}^n v_{y i} < \sum_{k=1}^m v_{x k} \quad (\text{ただし、 } n < m)$$

かつ

$$v_{xi} < v_{yi} < v_{xi} + v_{xi+1} \quad (i \text{ は } 1 \text{ 以上 } n - 1 \text{ 以下の整数})$$

It comes out and is a certain ink cartridge.

[Claim 5] The ink cartridge according to claim 1 to 4 whose ink with said lightness higher than other ink is Hierro ink.

[Claim 6] said m or more kinds of shade ink -- at least -- a Magenta and cyanogen -- two kinds and said n kinds or more of ink -- Hierro, Inc. -- the ink cartridge according to claim 1 to 4 contained one kind of ** just.

[Claim 7] The ink cartridge according to claim 1 to 4 as which the amount of receipt of m kinds of said shade ink and the amount of receipt of n kinds of said ink were determined in consideration of the gamma characteristics of each color ink.

[Procedure amendment 3]

[Document to be Amended] Specification

[Item(s) to be Amended] 0001

[Method of Amendment] Modification

[Proposed Amendment]

[0001]

[Field of the Invention] This invention is equipped with the head in which the regurgitation is possible respectively, and relates the ink of two or more kinds of shades in which concentration differs about two or more hues to the ink cartridge used for the airline printer which can record the image of many gradation according to distribution of the dot of the ink of two or more kinds of these shades.

[Procedure amendment 4]

[Document to be Amended] Specification

[Item(s) to be Amended] 0006

[Method of Amendment] Modification

[Proposed Amendment]

[0006]

[The means for solving a technical problem, and its operation and effectiveness]

[Procedure amendment 5]

[Document to be Amended] Specification

[Item(s) to be Amended] 0007

[Method of Amendment] Deletion

[Procedure amendment 6]

[Document to be Amended] Specification

[Item(s) to be Amended] 0008

[Method of Amendment] Deletion

[Procedure amendment 7]

[Document to be Amended] Specification

[Item(s) to be Amended] 0009

[Method of Amendment] Deletion

[Procedure amendment 8]

[Document to be Amended] Specification

[Item(s) to be Amended] 0010

[Method of Amendment] Deletion

[Procedure amendment 9]

[Document to be Amended] Specification

[Item(s) to be Amended] 0011

[Method of Amendment] Deletion

[Procedure amendment 10]

[Document to be Amended] Specification

[Item(s) to be Amended] 0012

[Method of Amendment] Deletion

[Procedure amendment 11]

[Document to be Amended] Specification

[Item(s) to be Amended] 0013

[Method of Amendment] Deletion

[Procedure amendment 12]

[Document to be Amended] Specification

[Item(s) to be Amended] 0014

[Method of Amendment] Deletion

[Procedure amendment 13]

[Document to be Amended] Specification

[Item(s) to be Amended] 0015

[Method of Amendment] Modification

[Proposed Amendment]

[0015] The 1st ink cartridge of this invention is equipped with the head in which the regurgitation is possible

respectively for the ink of two or more kinds of shades in which concentration differs about two or more hues. It is the ink cartridge used for the airline printer which can record the image of many gradation according to distribution of the dot of the ink of two or more kinds of these shades. Ink X1 and X2 more than m kinds (m is the two or more natural numbers) of shades about said each hue ... Xm, n kinds (n is the one or more natural numbers) of ink Y1 with it, and ... Yn [than the several m class of these ink] [less / the lightness per rate of record more nearly same than the ink X1, X2, ... Xm of m or more kinds of shades about this each hue is high, and] the capacity vx1 and vx2 of the ink X1, X2, ..., Xn of m or more kinds of said shades which held the part independently really or at least, and was this held -- n or more kinds of ink Y1 with high ... and said lightness, and ... the capacity vy1 of Yn ..,

[Procedure amendment 14]

[Document to be Amended] Specification

[Item(s) to be Amended] 0024

[Method of Amendment] Modification

[Proposed Amendment]

[0024]

[Embodiment of the Invention] Next, the gestalt of operation of this invention is explained based on an example.

Drawing 1 is the outline block diagram of the printer 20 by which it is equipped with the ink cartridge which is one example of this invention. This printer 20 consists of the device in which Form P is conveyed by the paper feed motor 22, a device in which carriage 30 is made to reciprocate to the shaft orientations of a platen 26 by the carriage motor 24, a device that drives the print head 28 carried in carriage 30, and controls the regurgitation of ink, and dot formation, and a control circuit 40 which manages an exchange of a signal with these paper feed motors 22, the carriage motor 24, a print head 28, and a control panel 32 so that it may illustrate.

[Procedure amendment 15]

[Document to be Amended] Specification

[Item(s) to be Amended] 0069

[Method of Amendment] Modification

[Proposed Amendment]

[0069] moreover -- the printer equipped with the cartridge of the example mentioned above -- a shade -- although any regurgitation of ink is performed using piezo-electric element PE by carrying out the seal of approval of the electrical potential difference of predetermined time width of face to piezo-electric element PE, it is also easy to adopt other ink regurgitation methods. As an ink regurgitation method put in practical use, if it divides roughly, it will be divided roughly into the method on demand which are the method which separates and carries out the regurgitation of the ink particle, and a method adopted also in the example mentioned above from the continuous ink jet. The micro dot method which uses for printing the very small satellite particle produced in case a major-diameter particle is divided in the former from the jet of the electric charge modulation technique in which a drop is disunited from the jet of ink by the electric charge modulation, and ink is known. It can equip with the ink cartridge of this invention which used the ink of two or more kinds of concentration also for the printer of these methods.

[Procedure amendment 16]

[Document to be Amended] Specification

[Item(s) to be Amended] 0070

[Method of Amendment] Modification

[Proposed Amendment]

[0070] Moreover, a method on demand forms a heating element HT near the nozzle NZ of ink, as an ink particle is generated when an ink particle is needed per dot, and shown in drawing 25 (A) - (E) besides the method using the piezo-electric element adopted in the example mentioned above, Bubble BU is generated by heating ink, and the method which carries out the regurgitation of the ink particle IQ with the pressure is learned. It can equip with the ink cartridge of this invention which uses also for the printer of the ink regurgitation method of these methods on demand two or more dots from which the ink of two or more kinds of concentration or a path differs.

[Translation done.]

PRINTING EQUIPMENT AND INK CARTRIDGE USED THEREFOR

Patent number: JP10067120
Publication date: 1998-03-10
Inventor: SHIMADA KAZUMITSU
Applicant: SEIKO EPSON CORP
Classification:
- international: B41J2/175; B41J2/21; B41J2/205
- european:
Application number: JP19960247294 19960828
Priority number(s): JP19960247294 19960828

Abstract not available for JP10067120

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

Family list

37 family members for:

JP10067120

Derived from 24 applications.

[Back to JP10067120](#)

- 1 Ink cartridge and a printing device using the ink cartridge**
Publication info: CH693266 A5 - 2003-05-15
- 2 Printing device, image recording method and used ink-box**
Publication info: CN1088014B B - 2002-07-24
CN1177544 A - 1998-04-01
- 3 Ink cartridge and printing device using ink cartridge**
Publication info: CN1107593B B - 2003-05-07
CN1188047 A - 1998-07-22
- 4 Printing mechanism, image recording method and ink cartridge used**
Publication info: CN1398724 A - 2003-02-26
- 5 Ink boxes for printers**
Publication info: CN1439522 A - 2003-09-03
- 6 Ink cartridge and a printing device using the ink cartridge**
Publication info: DE19733678 A1 - 1998-02-12
- 7 Ink cartridge and a printing device using the ink cartridge**
Publication info: DE29713911U U1 - 1997-12-11
- 8 Printing system, method of recording images, and ink cartridge**
Publication info: EP0827334 A2 - 1998-03-04
EP0827334 A3 - 2000-01-19
- 9 Ink cartridge and a printing device using the ink cartridge**
Publication info: FR2751916 A1 - 1998-02-06
FR2751916 B1 - 2000-11-17
- 10 Ink cartridge having ink chambers of different volumes**
Publication info: GB2316037 A - 1998-02-18
GB2316037 B - 2000-03-22
GB9716371D D0 - 1997-10-08
- 11 Ink cartridge supply port with elastic sealing member having a tapered surface and a ring-like part to guide and secure a supply needle when mounted thereon**
Publication info: GB2342619 A - 2000-04-19
GB2342619 B - 2000-08-30
GB9930056D D0 - 2000-02-09
- 12 Ink cartridge and a printing device using the ink cartridge**
Publication info: HK1008943 A1 - 2000-10-27
- 13 INK CARTRIDGE AND A PRINTING DEVICE USING THE INK CARTRIDGE**
Publication info: HK1026670 A1 - 2001-05-11
- 14 Ink cartridge and a printing device using the ink cartridge**
Publication info: IT1293663 B1 - 1999-03-08
ITTO970697 A1 - 1998-02-02
- 15 PRINTING EQUIPMENT AND INK CARTRIDGE USED THEREFOR**
Publication info: JP3120739B2 B2 - 2000-12-25
JP10067120 A - 1998-03-10
- 16 PRINTER, PRINTING METHOD, AND INK CARTRIDGE THEREFOR**
Publication info: JP3309725B2 B2 - 2002-07-29
JP10044475 A - 1998-02-17
- 17 INK CARTRIDGE**
Publication info: JP3351455B2 B2 - 2002-11-25
JP10058696 A - 1998-03-03
- 18 Printing system, image recording method and the ink box to be installed in the printing system**
Publication info: TW385279 B - 2000-03-21
- 19 Ink cartridge and a printing device using the ink cartridge**
Publication info: TW393409 B - 2000-06-11
- 20 Ink cartridge and a printing device using the ink cartridge**
Publication info: US6086193 A - 2000-07-11

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

Family list**37** family members for:**JP10067120**

Derived from 24 applications.

[Back to JP10067120](#)

- 21 Printing system, method of recording images, and ink cartridge
attachable to printing system**
Publication info: **US6341841 B1** - 2002-01-29
- 22 Ink cartridge and a printing device using the ink cartridge**
Publication info: **US6474799 B1** - 2002-11-05
- 23 Printing system, method of recording images, and ink cartridge
attachable to printing system**
Publication info: **US6637850 B2** - 2003-10-28
US2002085055 A1 - 2002-07-04
- 24 Printing system, method of recording images, and ink cartridge
attachable to printing system**
Publication info: **US2004104966 A1** - 2004-06-03

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

特実: P 特許 出願番号: 特願平 8-247294 (平成 8 年 (1996) 8 月 28 日)
 公開番号: 特開平 10-67120 (平成 10 年 (1998) 3 月 10 日)
 公告番号:
 登録番号: 第 3120739 号 (平成 12 年 (2000) 10 月 20 日)

特許権者: セイコーエプソン株式会社 (1)

発明名称: インクカートリッジ

要約文: 【課題】 混在することにより多階調の画像を形成可能な印刷装置において、カートリッジに収容するインク量を適正に定める。【解決手段】 インクカートリッジ 70 におけるシアン、マゼンタの濃淡インクの収容量 v_{c1} , v_{c2} , v_{m1} , v_{m2} に対して、明度が最も高いインクであるイエロインクの収容量 v_y を、 $v_y < v_{c1} + v_{c2}$ 同様に $v_y < v_{m1} + v_{m2}$ $v_{c1} < v_y < v_{c2}$ 同様に $v_{m1} < v_y < v_{m2}$ とする。この結果、実際に自然画や単色で塗り分けたグラフなどを印

公開 IPC: *B41J2/175、IB41J2/21、IB41J2/205

公告 IPC: *B41J2/175、IB41J2/205、IB41J2/21

フリー KW: 印刷 装置, インク カートリッジ, 濃淡, 所定, 種類, インク, 濃度, 収容量, 明度, 高さ, 各色, 適正, 設定, カラー プリンタ, 階調 表現, ドット, 算術 論理 演算 回路, 記録 解像度

自社分類: J11F14, J11F06B

自社キーワード:

最終結果:

関連出願: (1) (子・出願) P2000-239096

審判:

審決:

対応出願: (0)

中間記録

受付発送日	種別	料担コード	条文
1996/08/30	63 出願書類	21000	
1997/07/28	84 証明請求		
1999/05/19	97 審査記録		
2000/08/07	52 手続補正書		
2000/08/11	ZS 他庁審査処		
2000/08/11	ZS 他庁審査処		
2000/09/11	97 審査記録		
2000/09/19	RA 登録査書		
2000/10/02	R1 登録設定		

受付発送日	種別	料担コード	条文
1996/10/08	ZS 他庁審査処		
1997/07/28	84 証明請求		
2000/08/07	62 審査請求書	98300	
2000/08/07	87 優先審査請		
2000/08/11	ZS 他庁審査処		
2000/08/23	97 審査記録		
2000/09/19	A1 登録査定		
2000/10/02	61 登録料納付		
2000/10/31	R1 登録設定		

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-67120

(43) 公開日 平成10年(1998) 3月10日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	FI	技術表示箇所
B 4 1 J	2/175		B 4 1 J	3/04
	2/21			1 0 2 Z
	2/205			1 0 1 A
				1 0 3 X

審査請求 未請求 請求項の数14 FD (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願平8-247294	(71) 出願人	000002369 セイコーエプソン株式会社 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
(22) 出願日	平成8年(1996) 8月28日	(72) 発明者	嶋田 和充 長野県諏訪市大和三丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
		(74) 代理人	弁理士 五十嵐 孝雄 (外3名)

(54) 【発明の名称】 印刷装置およびこれに用いるインクカートリッジ

(57) 【要約】

【課題】 混在することにより多階調の画像を形成可能な印刷装置において、カートリッジに収容するインク量を適正に定める。

【解決手段】 インクカートリッジ70におけるシア、マゼンタの濃淡インクの収容量 v_{c1} , v_{c2} , v_{m1} , v_{m2} に対して、明度が最も高いインクであるイエロインクの収容量 v_y を、
 $v_y < v_{c1} + v_{c2}$ 同様に $v_y < v_{m1} + v_{m2}$
 $v_{c1} < v_y < v_{c2}$ 同様に $v_{m1} < v_y < v_{m2}$ とする。この結果、実際に自然画や単色で塗り分けたグラフなどを印刷してみると、各色各濃度のインクの仕様のバランスが良く、極端に一種類のインクが早く消尽してインクカートリッジ70全体の取り替えが必要になって、他のインクを無駄にすることと言えない。

インク組成特性及び収容量

染料	C1	C2	M1	M2	Y	Bk
Direct blue 189	36	0.9				
Acid red 289			2.8	0.7		
Direct yellow 88					1.8	
Food black 2						4.8
シエチレングリコール	30	35	20	25	30	25
サフイノール 465	1	1	1	1	1	1
水	65.4	63.1	79	74	69	74
粘度 (mPa·s)	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
収容量 (cc)	20	20	20	20	28	56

(2)

特開平10-67120

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の色相について濃度の異なる濃淡2種類以上のインクをそれぞれ吐出可能なヘッドを備え、該濃淡2種類以上のインクのドットの分布により多階調の画像を記録可能な印刷装置であって、前記各色相についての濃淡m種類（mは2以上の自然数）以上のインクX1、X2・・・Xmと、該各色相についての濃淡m種類以上のインクX1、X2・・・、Xmより同じ記録率当たりの明度が高くかつこれらのインクの種類数mより少ないn種類（nは1以上の自然数）のインクY1、・・・Ynとを、一体または少なくともその一部を独立に収容したインクカートリッジと、印刷すべき画像の階調信号を入力する入力手段と、該入力した階調信号に基づいて、前記各色相の濃淡m種類以上のインクおよび前記明度が高いインクとによるドットの形成を決定するドット形成決定手段とを備え、かつ前記インクカートリッジに収容された前記濃淡m種類以上のインクX1、X2・・・、Xnの収容量 v_{x1} 、 v_{x2} ・・・と、前記明度の高いn種類以上のインクY1、・・・Ynの収容量 v_{y1} ・・・とが、

【数1】

$$\sum_{i=1}^n v_{yi} < \sum_{k=1}^m v_{xk} \quad (\text{ただし、} n < m)$$

であり、しかも濃淡m種類のインクのうちの最も濃度の高いインクの収容量より、明度が高いn種類のインクのうちの最も濃度の高いインクの収容量の方が多い印刷装置。

【請求項2】 複数の色相について濃度の異なる濃淡2種類以上のインクをそれぞれ吐出可能なヘッドを備え、該濃淡2種類以上のインクのドットの分布により多階調の画像を記録可能な印刷装置であって、前記各色相についての濃淡m種類（mは2以上の自然数）以上のインクX1、X2・・・Xm（各インクの濃度はこの順に薄くなるものとする）と、該各色相についての濃淡m種類以上のインクX1、X2・・・、Xmより同じ記録率当たりの明度が高くかつこれらのインクの種類数mより少ないn種類（nは1以上の自然数）のインクY1、・・・Yn（各インクの濃度はこの順に薄く

$$\sum_{i=1}^n v_{yi} < \sum_{k=1}^m v_{xk} \quad (\text{ただし、} n < m)$$

かつ

$$v_{xi} < v_{yi} < v_{xi} + v_{xi+i} \quad (i \text{ は } 1 \text{ 以上 } n \text{ 以下の整数})$$

である印刷装置。

【請求項5】 前記明度が他のインクより高いインクがイエロインクである請求項1ないし請求項4のいずれかに記載の印刷装置。

【請求項6】 請求項1ないし請求項4のいずれかに記載の印刷装置であって、前記インクカートリッジには、m種類以上の濃淡インク

2

なるものとする）とを、一体または少なくともその一部を独立に収容したインクカートリッジと、印刷すべき画像の階調信号を入力する入力手段と、該入力した階調信号に基づいて、前記各色相の濃淡m種類以上のインクおよび前記明度が高いインクとによるドットの形成を決定するドット形成決定手段とを備え、かつ前記インクカートリッジに収容された前記濃淡m種類以上のインクX1、X2・・・、Xnの収容量 v_{x1} 、 v_{x2} ・・・と、前記明度の高いn種類以上のインクY1、・・・Ynの収容量 v_{y1} ・・・とが、 $v_{xi} < v_{yi}$ （iは1以上n以下の整数）である印刷装置。

【請求項3】 請求項2記載の印刷装置であって、 $v_{yi} \leq 1.5 \cdot v_{xi}$ （iは1以上n以下の整数）である印刷装置。

【請求項4】 複数の色相について濃度の異なる濃淡2種類以上のインクをそれぞれ吐出可能なヘッドを備え、該濃淡2種類以上のインクのドットの分布により多階調の画像を記録可能な印刷装置であって、前記各色相についての濃淡m種類（mは2以上の自然数）以上のインクX1、X2・・・Xm（各インクの濃度はこの順に薄くなるものとする）と、該各色相についての濃淡m種類以上のインクX1、X2・・・、Xmより同じ記録率当たりの明度が高くかつこれらのインクの種類数mより少ないn種類（nは1以上の自然数）のインクY1、・・・Yn（各インクの濃度はこの順に薄くなるものとする）とを、一体または少なくともその一部を独立に収容したインクカートリッジと、印刷すべき画像の階調信号を入力する入力手段と、該入力した階調信号に基づいて、前記各色相の濃淡m種類以上のインクおよび前記明度が高いインクとによるドットの形成を決定するドット形成決定手段とを備え、かつ前記インクカートリッジに収容された前記濃淡m種類以上のインクX1、X2・・・、Xnの収容量 v_{x1} 、 v_{x2} ・・・と、前記明度の高いn種類以上のインクY1、・・・Ynの収容量 v_{y1} ・・・とが、

【数2】

が少なくともマゼンタ、シアンについて2種類、前記n種類以上のインクがイエロインクについて1種類収納された印刷装置。

【請求項7】 請求項1ないし請求項4のいずれかに記載の印刷装置であって、前記インクカートリッジの前記m種類の濃淡インクの収納量と、前記n種類のインクの収納量とが、各色インク

(3)

特開平10-67120

3

の γ 特性を考慮して定められた印刷装置。

【請求項8】 複数の色相について濃度の異なる濃淡2種類以上のインクをそれぞれ吐出可能なヘッドを備え、該濃淡2種類以上のインクのドットの分布により多階調の画像を記録可能な印刷装置に用いられるインクカートリッジであって、

前記各色相についての濃淡 m 種類 (m は2以上の自然数) 以上のインク X_1, X_2, \dots, X_m と、該各色相についての濃淡 m 種類以上のインク X_1, X_2, \dots, X_m より同じ記録率当たりの明度が高くかつこれらのインクの種類数 m より少ない n 種類 (n は1以上の自然数) のインク Y_1, \dots, Y_n とを、一体または少なくともその一部を独立に收容し、かつ該收容された前記濃淡 m 種類以上のインク X_1, X_2, \dots, X_n の收容量 v_{x1}, v_{x2}, \dots と、前記明度の高い n 種類以上のインク Y_1, \dots, Y_n の收容量 v_{y1}, \dots とが、

【数3】

$$\sum_{i=1}^n v_{yi} < \sum_{k=1}^m v_{xk} \quad (\text{ただし、} n < m)$$

であり、しかも濃淡 m 種類のインクのうちの最も濃度の高いインクの收容量より、明度が高い n 種類のインクのうちの最も濃度の高いインクの收容量の方が多いインクカートリッジ。

【請求項9】 複数の色相について濃度の異なる濃淡2種類以上のインクをそれぞれ吐出可能なヘッドを備え、該濃淡2種類以上のインクのドットの分布により多階調の画像を記録可能な印刷装置に用いられるインクカートリッジであって、

前記各色相についての濃淡 m 種類 (m は2以上の自然数) 以上のインク X_1, X_2, \dots, X_m (各インクの濃度はこの順に薄くなるものとする) と、該各色相についての濃淡 m 種類以上のインク X_1, X_2, \dots, X_m より

$$\sum_{i=1}^n v_{yi} < \sum_{k=1}^m v_{xk} \quad (\text{ただし、} n < m)$$

かつ

$$v_{xi} < v_{yi} < v_{xi} + v_{yi} \quad (i \text{ は } 1 \text{ 以上 } n \text{ 以下の整数})$$

であるインクカートリッジ。

【請求項12】 前記明度が他のインクより高いインクがイエロインクである請求項8ないし請求項11のいずれかに記載のインクカートリッジ。

【請求項13】 前記 m 種類以上の濃淡インクが少なくともマゼンタ、シアンについて2種類、前記 n 種類以上のインクがイエロインクについて1種類収納された請求項8ないし請求項11のいずれかに記載のインクカートリッジ。

【請求項14】 前記 m 種類の濃淡インクの収納量と、前記 n 種類のインクの収納量とが、各色インクの γ 特性を考慮して定められた請求項8ないし請求項11のいずれかに記載のインクカートリッジ。

4

り同じ記録率当たりの明度が高くかつこれらのインクの種類数 m より少ない n 種類 (n は1以上の自然数) のインク Y_1, \dots, Y_n (各インクの濃度はこの順に薄くなるものとする) とを、一体または少なくともその一部を独立に收容し、かつ該收容された前記濃淡 m 種類以上のインク X_1, X_2, \dots, X_n の收容量 v_{x1}, v_{x2}, \dots と、前記明度の高い n 種類以上のインク Y_1, \dots, Y_n の收容量 v_{y1}, \dots とが、
 $v_{xi} < v_{yi}$ (i は1以上 n 以下の整数)
であるインクカートリッジ。

【請求項10】 請求項9記載のインクカートリッジであって、

$$v_{yi} \leq 1.5 \cdot v_{xi} \quad (i \text{ は } 1 \text{ 以上 } n \text{ 以下の整数})$$

であるインクカートリッジ。

【請求項11】 複数の色相について濃度の異なる濃淡2種類以上のインクをそれぞれ吐出可能なヘッドを備え、該濃淡2種類以上のインクのドットの分布により多階調の画像を記録可能な印刷装置に用いられるインクカートリッジであって、

前記各色相についての濃淡 m 種類 (m は2以上の自然数) 以上のインク X_1, X_2, \dots, X_m (各インクの濃度はこの順に薄くなるものとする) と、該各色相についての濃淡 m 種類以上のインク X_1, X_2, \dots, X_m より同じ記録率当たりの明度が高くかつこれらのインクの種類数 m より少ない n 種類 (n は1以上の自然数) のインク Y_1, \dots, Y_n (各インクの濃度はこの順に薄くなるものとする) とを、一体または少なくともその一部を独立に收容し、かつ該收容された前記濃淡 m 種類以上のインク X_1, X_2, \dots, X_n の收容量 v_{x1}, v_{x2}, \dots と、前記明度の高い n 種類以上のインク Y_1, \dots, Y_n の收容量 v_{y1}, \dots とが、

【数4】

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複数の色相について濃度の異なる濃淡2種類以上のインクをそれぞれ吐出可能なヘッドを備え、該濃淡2種類以上のインクのドットの分布により多階調の画像を記録可能な印刷装置およびこの印刷装置に用いられるインクカートリッジに関する。

【0002】

【従来の技術】近年、コンピュータの出力装置として、数色のインクをヘッドから吐出するタイプのカラープリンタが広く普及し、コンピュータ等が処理した画像を多色多階調で印刷するのに広く用いられている。シアン、

(4)

特開平10-67120

5

マゼンタ、イエロー（CMY）の三色のインクにより多色の画像を印刷する場合、多階調の画像を形成しようとするにはいくつかの方法が考えられる。一つは、従来のプリンタで採用されている手法であり、一度に吐出するインクにより用紙上に形成されるドットの大きさを一定として、印刷される画像の階調を、ドットの密度（単位面積当たりの出現頻度）により表現するものである。もう一つの方法は、用紙上に形成するドット径を調整して、単位面積当たりの濃度を可変するものである。最近では、インク粒子を形成するヘッドの微細加工が進み、10

所定長さ当たりに形成できるドットの密度やドット径の可変範囲などは、年々向上しているが、プリンタの場合には、印字密度（解像度）で300dpiないし720dpi程度、粒径で数十ミクロンに留まっており、銀塩写真の表現力（フィルム上では解像度で数千dpiと言われる）との間の隔たりは未だ大きい。

【0003】特に、画像濃度の低い領域、即ち印刷されるドット密度の低い領域では、ドットがまばらに形成され（いわゆる粒状化）、これが目に付いてしまう。そこで、印刷品位の更なる向上を目的とし、濃淡インクを用20

いた印刷装置および印刷方法が提案されている。これは、同一色について濃度の高いインクと低いインクを用意し、両インクの吐出を制御することにより、階調表現に優れた印刷を実現しようとするものである。例えば、特開昭61-108254号公報には、同一色について濃淡2種類のドットを形成するヘッドを備え、入力された画像の濃度情報に応じて、所定のドットマトリックス内に形成する濃淡ドットの数およびその重なりを制御することで、多階調の画像を記録する記録方法およびその装置が開示されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の濃淡インクを用いた印刷装置では、濃度の高いインクと低いインクの収容量の適正值について、十分な検討がなされているとはいえなかった。最近では、使い勝手の向上を図って、複数種類のインクを同じインクカートリッジに収納し、まとめて交換するといった対応をとることが多いが、この方式では、いずれかのインクを消尽するとインクカートリッジ全体を交換しなければならない。従って、インクカートリッジに収容した各色各濃度のインクの量が適正に定められていなければ、消尽したインク以外のインクについて、大きな無駄を生じてしまうことも考えられた。

【0005】本発明は、かかる問題を解決することを目的としてなされ、インクカートリッジにおける各色各濃度のインクの収容量を適正に定めることを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段およびその作用・効果】かかる目的を達成するため、本願発明は、以下の構成を採用した。まず、本発明の第1の印刷装置は、複数の色相

6

について濃度の異なる濃淡2種類以上のインクをそれぞれ吐出可能なヘッドを備え、該濃淡2種類以上のインクのドットの分布により多階調の画像を記録可能な印刷装置であって、前記各色相についての濃淡m種類（mは2以上の自然数）以上のインクX1, X2...Xmと、該各色相についての濃淡m種類以上のインクX1, X2...Xmより同じ記録率当たりの明度が高くかつこれらのインクの種類数mより少ないn種類（nは1以上の自然数）のインクY1, ...Yn（各インクの濃度はこの順に薄くなるものとする）とを、一体または少なくともその一部を独立に収容したインクカートリッジと、印刷すべき画像の階調信号を入力する入力手段と、該入力した階調信号に基づいて、前記各色相の濃淡m種類以上のインクおよび前記明度が高いインクとによるドットの形成を決定するドット形成決定手段とを備え、かつ前記インクカートリッジに収容された前記濃淡m種類以上のインクX1, X2...Xnの収容量vx1, vx2...と、前記明度の高いn種類以上のインクY1, ...Ynの収容量vy1...とが、

【0007】

【数5】

$$\sum_{i=1}^n v_{y i} < \sum_{k=1}^m v_{x k} \quad (\text{ただし、} n < m)$$

であり、しかも濃淡m種類のインクのうちの最も濃度の高いインクの収容量より、明度が高いn種類のインクのうちの最も濃度の高いインクの収容量の方が多いことを要旨としている。

【0008】この印刷装置は、同じ記録率当たりの明度が高いインクについてのインク量の総和が、他の色相のインクの総量より少なく、かつ両色相のインクのうち濃度が最も高いインクの収容量同士を比較すると、濃淡m種類のインクのうちの最も濃度の高いインクの収容量より、明度が高いn種類のインクのうちの最も濃度の高いインクの収容量の方が多い。両者のインクの収容量をこのように設定することにより、多階調の画像を記録する印刷装置としてのインクの使用量に対して、インクカートリッジ内のインクの収容量を適正なものとすることができる。

【0009】また、本発明の第2の印刷装置は、複数の色相について濃度の異なる濃淡2種類以上のインクをそれぞれ吐出可能なヘッドを備え、該濃淡2種類以上のインクのドットの分布により多階調の画像を記録可能な印刷装置であって、前記各色相についての濃淡m種類（mは2以上の自然数）以上のインクX1, X2...Xm（各インクの濃度はこの順に薄くなるものとする）と、該各色相についての濃淡m種類以上のインクX1, X2...Xmより同じ記録率当たりの明度が高くかつこれらのインクの種類数mより少ないn種類（nは1以上の自然数）のインクY1, ...Yn（各インクの濃度はこの順に薄くなるものとする）とを、一体または少な

(5)

特開平10-67120

7

くともその一部を独立に収容したインクカートリッジと、印刷すべき画像の階調信号を入力する入力手段と、該入力した階調信号に基づいて、前記各色相の濃淡 m 種類以上のインクおよび前記明度が高いインクとによるドットの形成を決定するドット形成決定手段とを備え、かつ前記インクカートリッジに収容された前記濃淡 m 種類以上のインク X_1, X_2, \dots, X_n の収容量 v_{x1}, v_{x2}, \dots と、前記明度の高い n 種類以上のインク Y_1, \dots, Y_n の収容量 v_{y1}, \dots とが、 $v_{xi} < v_{yi}$ (i は1以上 n 以下の整数)であることを要旨としている。

【0010】この印刷装置では、濃淡 m 種類のインクについて各濃度のインクの収容量と明度が高い n 種類のインクの各濃度のインクの収容量との関係を、上記の通り定義している。この関係は、例えば使用するインクがマゼンタ、シアン、イエロの三色であり、マゼンタとシアンについては濃淡2種類のインクを備え、イエロについては1種類のインクを備えたとすれば、イエロのインクの収容量は、マゼンタまたはシアンの濃インクよりは多いものとされることになる。各インクの収容量をこのように設定することにより、インクカートリッジのインク量のうち、明度が高い n 種類のインクのうちの i 番目のインクとの使用量に対して、濃淡 m 種類のインクのうちの i 番目のインク量に過大な過不足が生じることがなく、多階調の画像を記録する印刷装置としてのインクの使用量に対して、インクカートリッジ内のインクの収容量を適正なものとすることができる。なお、更に

$$\sum_{i=1}^n v_{yi} < \sum_{k=1}^m v_{xk} \quad (\text{ただし、} n < m)$$

かつ

$$v_{xi} < v_{yi} < v_{xi} + v_{xi+1} \quad (i \text{ は } 1 \text{ 以上 } n \text{ 以下の整数})$$

であることを要旨としている。

【0013】この印刷装置では、同じ記録率当たりの明度が高いインクについてのインク量の総和が、他の色相のインクの総量より少なく、かつ一つ一つの濃度のインク同士の収容量を比較すると、明度の高い n 種類のインクの一つの濃度の収容量は、濃淡 m 種類のインクの濃度の高い側のインクの収容量よりは多く、かつそのインクの収容量にそれより濃度の低い側のインクの収容量を加えた総和よりは少ない。この関係は、例えば使用するインクがマゼンタ、シアン、イエロの三色であり、マゼンタとシアンについては濃淡3種類のインクを備え、イエロについては2種類のインクを備えたとすれば、濃淡2種類のイエロインクの全収容量は、マゼンタまたはシアンについての濃淡3種類のインクの総量よりは少なく、かつ濃度の高いイエロのインクの収容量は、マゼンタまたはシアンの最も濃度の高いインクよりは多く、かつそのインクの収容量にそれより一段低い濃度のインクの

8

とすれば、濃淡 m 種類のインクのうちの i 番目のインクとの使用量に対して、明度が高い n 種類のインクのうちの i 番目のインク量に過大な過不足が生じることがない。

【0011】また、本発明の第3の印刷装置は、複数の色相について濃度の異なる濃淡2種類以上のインクをそれぞれ吐出可能なヘッドを備え、該濃淡2種類以上のインクのドットの分布により多階調の画像を記録可能な印刷装置であって、前記各色相についての濃淡 m 種類 (m は2以上の自然数) 以上のインク X_1, X_2, \dots, X_m (各インクの濃度はこの順に薄くなるものとする) と、該各色相についての濃淡 m 種類以上のインク X_1, X_2, \dots, X_m より同じ記録率当たりの明度が高くかつこれらのインクの種類数 m より少ない n 種類 (n は1以上の自然数) のインク Y_1, \dots, Y_n (各インクの濃度はこの順に薄くなるものとする) とを、一体または少なくともその一部を独立に収容したインクカートリッジと、印刷すべき画像の階調信号を入力する入力手段と、該入力した階調信号に基づいて、前記各色相の濃淡 m 種類以上のインクおよび前記明度が高いインクとによるドットの形成を決定するドット形成決定手段とを備え、かつ前記インクカートリッジに収容された前記濃淡 m 種類以上のインク X_1, X_2, \dots, X_n の収容量 v_{x1}, v_{x2}, \dots と、前記明度の高い n 種類以上のインク Y_1, \dots, Y_n の収容量 v_{y1}, \dots とが、

【0012】

【数6】

収容量を加えた量よりも少ないものとされることになる。また、濃度の低いイエロのインクの収容量は、マゼンタまたはシアンのインクのうち、中程度の濃度のインクよりは多く、かつそのインクの収容量にそれよりも一段低い濃度のインクの収容量を加えた量よりも少ないものとされることになる。両者のインクの収容量をこのように設定することにより、インクカートリッジのインク量に過大な過不足が生じることがなく、多階調の画像を記録する印刷装置としてのインクの使用量に対して、インクカートリッジ内のインクの収容量を適正なものとすることができる。

【0014】なお、更にインクカートリッジの前記 m 種類の濃淡インクの収納量と、前記 n 種類のインクの収納量とを、各色インクの γ 特性を考慮して定めることも好適である。各濃度のインクの染料濃度 (ひいては記録後の明度) は印刷装置毎に異なり、適正な濃度の印刷物を得るために必要に各色インクの量は印刷装置毎に異なっ

(6)

特開平10-67120

9

ている。 γ 補正は、こうした特性の違いを合わせ込むためのものであり、この考慮を校了することにより、各色インクの量を更に適正に設定することができる。

【0015】また上記の考え方は、インクカートリッジにも適用することができる。即ち、本発明の第1のインクカートリッジは、複数の色相について濃度の異なる濃淡2種類以上のインクをそれぞれ吐出可能なヘッドを備え、該濃淡2種類以上のインクのドットの分布により多階調の画像を記録可能な印刷装置に用いられるインクカートリッジであって、前記各色相についての濃淡 m 種類(m は2以上の自然数)以上のインク X_1, X_2, \dots, X_m と、該各色相についての濃淡 m 種類以上のインク X_1, X_2, \dots, X_m より同じ記録率当たりの明度が高かつこれらのインクの種類数 m より少ない n 種類(n は1以上の自然数)のインク Y_1, \dots, Y_n とを、一体または少なくともその一部を独立に収容し、かつ該収容された前記濃淡 m 種類以上のインク X_1, X_2, \dots, X_m の収容量 v_{x1}, v_{x2}, \dots と、前記明度の高い n 種類以上のインク Y_1, \dots, Y_n の収容量 v_{y1}, \dots とが、

【0016】

【数7】

$$\sum_{i=1}^n v_{yi} < \sum_{k=1}^m v_{xk} \quad (\text{ただし、} n < m)$$

であり、しかも濃淡 m 種類のインクのうちの最も濃度の高いインクの収容量より、明度の高い n 種類のインクのうちの最も濃度の高いインクの収容量の方が多いことを要旨としている。

【0017】このインクカートリッジでは、同じ記録率当たりの明度の高いインクについてのインク量の総和が、他の色相のインクの総量より少なく、かつ両色相のインクのうち濃度が最も高いインクの収容量同士を比較すると、濃淡 m 種類のインクのうちの最も濃度の高いインクの収容量より、明度の高い n 種類のインクのうちの最も濃度の高いインクの収容量の方が多い。両者のインクの収容量をこのように設定することにより、多階調の画像を記録する印刷装置に装着されたインクカートリッジにおいて消費されるインクの使用量に対して、インクカートリッジ内のインクの収容量を適正なものとすることができる。

【0018】更に、本発明の第2のインクカートリッジは、複数の色相について濃度の異なる濃淡2種類以上のインクをそれぞれ吐出可能なヘッドを備え、該濃淡2種類以上のインクのドットの分布により多階調の画像を記録可能な印刷装置に用いられるインクカートリッジであって、前記各色相についての濃淡 m 種類(m は2以上の自然数)以上のインク X_1, X_2, \dots, X_m (各インクの濃度はこの順に薄くなるものとする)と、該各色相についての濃淡 m 種類以上のインク X_1, X_2, \dots, X_m より同じ記録率当たりの明度が高かつこれらのイン

10

クの種類数 m より少ない n 種類(n は1以上の自然数)のインク Y_1, \dots, Y_n (各インクの濃度はこの順に薄くなるものとする)とを、一体または少なくともその一部を独立に収容し、かつ該収容された前記濃淡 m 種類以上のインク X_1, X_2, \dots, X_m の収容量 v_{x1}, v_{x2}, \dots と、前記明度の高い n 種類以上のインク Y_1, \dots, Y_n の収容量 v_{y1}, \dots とが、 $v_{xi} < v_{yi}$ (i は1以上 n 以下の整数)であることを要旨としている。

【0019】このインクカートリッジでは、濃淡 m 種類のインクについて各濃度のインクの収容量と明度の高い n 種類のインクの各濃度のインクの収容量との関係を、上記の通り定義している。この関係は、例えば使用するインクがマゼンタ、シアン、イエロの三色であり、マゼンタとシアンについては濃淡2種類のインクを備え、イエロについては1種類のインクを備えるとするれば、イエロのインクの収容量は、マゼンタまたはシアンの濃インクよりは多いものとされることになる。各インクの収容量をこのように設定することにより、インクカートリッジのインク量のうち、明度の高い n 種類のインクのうちの i 番目のインクとの使用量に対して、濃淡 m 種類のインクのうちの i 番目のインク量に過大な過不足が生じることがなく、多階調の画像を記録する印刷装置に用いられるインクカートリッジにおけるインクの収容量を適正なものとすることができる。なお、更に $v_{yi} \leq 1.5 \cdot v_{xi}$ (i は1以上 n 以下の整数)とすれば、濃淡 m 種類のインクのうちの i 番目のインクとの使用量に対して、明度の高い n 種類のインクのうちの i 番目のインク量に過大な過不足が生じることがない。

【0020】更に本発明の第3のインクカートリッジは、複数の色相について濃度の異なる濃淡2種類以上のインクをそれぞれ吐出可能なヘッドを備え、該濃淡2種類以上のインクのドットの分布により多階調の画像を記録可能な印刷装置に用いられるインクカートリッジであって、前記各色相についての濃淡 m 種類(m は2以上の自然数)以上のインク X_1, X_2, \dots, X_m (各インクの濃度はこの順に薄くなるものとする)と、該各色相についての濃淡 m 種類以上のインク X_1, X_2, \dots, X_m より同じ記録率当たりの明度が高かつこれらのインクの種類数 m より少ない n 種類(n は1以上の自然数)のインク Y_1, \dots, Y_n (各インクの濃度はこの順に薄くなるものとする)とを、一体または少なくともその一部を独立に収容し、かつ該収容された前記濃淡 m 種類以上のインク X_1, X_2, \dots, X_m の収容量 v_{x1}, v_{x2}, \dots と、前記明度の高い n 種類以上のインク Y_1, \dots, Y_n の収容量 v_{y1}, \dots とが、

【0021】

【数8】

(7)

特開平10-67120

$$\sum_{i=1}^n v y i < \sum_{k=1}^m v x k \quad (\text{ただし、} n < m)$$

かつ

$$v x i < v y i < v x i + v x i+1 \quad (i \text{ は } 1 \text{ 以上 } n \text{ 以下の整数})$$

であることを要旨としている。

【0022】このカートリッジでは、同じ記録率当たりの明度が高いインクについてのインク量の総和が、他の色相のインクの総量より少なく、かつ一つ一つの濃度のインク同士の収容量を比較すると、明度の高い n 種類のインクの一つの濃度の収容量は、濃淡 m 種類のインクの濃度の高い側のインクの収容量よりは多く、かつそのインクの収容量にそれより濃度の低い側のインクの収容量を加えた総和よりは少ない。この関係は、例えば使用するインクがマゼンタ、シアン、イエロの三色であり、マゼンタとシアンについては濃淡3種類のインクを備え、イエロについては2種類のインクを備えるとすれば、濃淡2種類のイエロインクの全収容量は、マゼンタまたはシアンについての濃淡3種類のインクの総量よりは少なく、かつ濃度の高いイエロのインクの収容量は、マゼンタまたはシアンの最も濃度の高いインクよりは多く、かつそのインクの収容量にそれよりも一段低い濃度のインクの収容量を加えた量よりも少ないものとされることになる。また、濃度の低いイエロのインクの収容量は、マゼンタまたはシアンのインクのうち、中程度の濃度のインクよりは多く、かつそのインクの収容量にそれよりも一段低い濃度のインクの収容量を加えた量よりも少ないものとされることになる。両者のインクの収容量をこのように設定することにより、インクカートリッジのインク量に過大な過不足が生じることがなく、多階調の画像を記録する印刷装置に装着されるインクカートリッジとしてのインクの使用量に対して、インクカートリッジ内のインクの収容量を適正なものとすることができる。

【0023】なお、更にインクカートリッジの前記 m 種類の濃淡インクの収納量と、前記 n 種類のインクの収納量とを、各色インクの γ 特性を考慮して定めることも好適である。各濃度のインクの染料濃度（ひいては記録後の明度）は印刷装置毎に異なり、適正な濃度の印刷物を得るために必要に各色インクの量は印刷装置毎に異なっている。 γ 補正は、こうした特性の違いを合わせ込むためのものであり、この考慮を校了することにより、各色インクの量を更に適正に設定することができる。

【0024】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態を実施例に基づき説明する。図1は、この発明の一実施例であるプリンタ20の概略構成図である。図示するように、このプリンタ20は、紙送りモータ22によって用紙Pを搬送する機構と、キャリッジモータ24によってキャリッジ30をプラテン26の軸方向に往復動させる機構と、キャリッジ30に搭載された印字ヘッド28を駆動

してインクの吐出およびドット形成を制御する機構と、これらの紙送りモータ22、キャリッジモータ24、印字ヘッド28および操作パネル32との信号のやり取りを司る制御回路40とから構成されている。

【0025】用紙Pを搬送する機構は、紙送りモータ22の回転をプラテン26のみならず、図示しない用紙搬送ローラに伝達するギヤトレインを備える（図示省略）。また、キャリッジ30を往復動させる機構は、プラテン26の軸と並行に架設されキャリッジ30を摺動可能に保持する摺動軸34と、キャリッジモータ24との間に無端の駆動ベルト36を張設するプーリ38と、キャリッジ30の原点位置を検出する位置検出センサ39等から構成されている。

【0026】制御回路40を中心にこのプリンタ20の構成を示したのが、図2である。図示するように、この制御回路40は、周知のCPU41、プログラムなどを記憶したP-ROM43、RAM44、文字のドットマトリクスを記憶したキャラクタジェネレータ（CG）45などを中心とする算術論理演算回路として構成されており、その他、外部のモータ等とのインタフェースを専用に行なうI/F専用回路50、このI/F専用回路50に接続されヘッド28を駆動するヘッド駆動回路52、同じく紙送りモータ22およびキャリッジモータ24を駆動するモータ駆動回路54を備える。また、I/F専用回路50は、パラレルインタフェース回路を内蔵しており、コネクタ56を介してコンピュータに接続されて、コンピュータが出力する印刷用の信号を受け取ることができる。コンピュータからの画像信号の出力については後述する。

【0027】次にキャリッジ30の具体的な構成と、キャリッジ30に搭載されインクカートリッジ70の構造、更にこのインクカートリッジ70からインクの供給を受けて行なわれる印字ヘッド28によるインクの吐出原理について説明する。図3は、キャリッジ30の形状を示す斜視図である。また、図4は、キャリッジ30の下部に配列された印字ヘッド28における各色インクを吐出するノズル部分を示す平面図である。図3に示すように、キャリッジ30は、略L字形状をしており、図示しない黒インク用カートリッジとカラーインク用カートリッジ70（図5参照）とを搭載可能であって、両カートリッジを装着可能に仕切る仕切板31を備える。キャリッジ30の下部の印字ヘッド28には計6個のインク吐出用ヘッド61ないし66が形成されており、キャリッジ30の底部には、この各色用ヘッドにインクタンクからのインクを導く導入管71ないし76が立設されて

(8)

特開平 10-67120

11

いる。キャリッジ 30 に黒インク用のカートリッジおよびカラーインク用カートリッジ 70 を上方から装着すると、各カートリッジに設けられた接続孔に導入管 71 ないし 76 が挿入される。

【0028】カラーインク用のインクカートリッジ 70 の内部構造について説明する。図 6 は、インクカートリッジ 70 の構造を示す分解斜視図である。このインクカートリッジ 70 内には、マゼンタ、シアンのインクについては濃淡 2 種、全体として 5 種のインクを収容している。インクカートリッジ 70 は、ポリプロピレンを素材として用い、かつ表面の張出し部分をなくして限られた容積内に可能な限りのインクを収容し得るよう、全体を直方体状に形成しており、その内部には、濃淡 2 種のマゼンタ、シアンの各インクを収容するインク収容室 102b~e と、これらよりも幅の広いイエロのインクを収容するインク収容室 102a がそれぞれ隔壁 103 を介して区画形成されている。

【0029】このインクカートリッジ 70 の外側壁 104 は隔壁 103 よりも肉厚に形成され、かつ上端の開口縁 105 を、はちまき状にさらに外方に膨出させて肉厚に形成している。この開口縁 105 により、インクカートリッジ 70 は、十分な剛性を得ている。外側壁 104 の角部には、キャリッジ 30 への位置決めと自己の保形とを兼ねたリブ 106 が、一体的に突出形成されている。

【0030】これらインク収容室 102a~e の各底面 108 には、互いに結合し合った円筒状のインク供給口 110a~e が突出形成されている。インク供給口 110a~e の形状は、インクカートリッジ 70 の断面図である図 7、図 8 に詳しく示した。これらのインク供給口 110a~e は、外周を短冊型の共通の枠 112 により囲われており、更にそれぞれをリブ 111 によって枠 112 に結合した構造とされている。

【0031】また、この枠 112 の両端は、外側壁 104 よりも内側でかつ両端のインク供給口 110a、110e よりも突き出して形成されている。従って、枠 112 の端面は、十分な面積を持っており、保管時にこのインク供給口 110a~e を密封するシール用のテープ 115 を、その両端が外側壁 104 からはみ出すことなく、かつ総てのインク供給口 110a~e を同時に封止するよう貼付することができる。なお、テープ 115 を貼る際には、内部の空気を枠 112 の内側に形成した空気逃げ部 114 に一旦流入させた上、枠 112 の上縁に設けた切り欠き 113 から逃がることができる構造とされている。したがって、テープ 115 は、枠 112 の端面に確実に貼着することができる。

【0032】また、これらのインク供給口 110a ないし 110e は、図 7 に示したように、一定の間隔をもって底面 108 に突出形成され、このため、幅の広いイエロのインク収容室 102a に対応したインク供給口 11

12

0a は、インク収容室 102a から見ると内側に偏ることになるが、これによって、キャリッジ 30 に突設する印字ヘッド 28 側の導入管 72 ないし 76 をインク供給口 110a ないし 110e の間隔に合わせて等間隔に設けることができる。

【0033】各インク供給口 110a ないし 110e には、シールゴム 16 がはめ込まれており、インクカートリッジ 70 をキャリッジ 30 に装着した場合、導入管 72 ないし 76 とインク供給口 110a ないし 110e を隙間なく結合する。

【0034】一方、このインクカートリッジ 70 の底面 108 には、各インク供給口 110a ないし 110e の並びに沿って係合凹部 117 が形成されている。この係合凹部 117 を、キャリッジ 30 に設けたリフトの支棒 101 に係合させることによってインクカートリッジ 70 への誤装着を防ぐとともに、この係合凹部 117 を設けることによってインクカートリッジ 70 内方に段部 118 を形成し、次の作用効果を得ている。即ち、インクカートリッジ 70 の内部にあってインクが外部に出ていく排出口より低い部分に存在するインクは、フォーム 119 による毛細管現象を利用しても完全には排出できない。したがって、段部 118 を形成することにより、インクカートリッジ 70 内部にあってインクを吸着するフォーム 119 がこの部分に存在できないものとし、使用されない無駄なインクの量を減らしている。また、インクカートリッジ 70 全体をアルミバックに入れて減圧パックする際には、減圧のための空間が必要となるので、段部 118 によりこの空間も確保している。

【0035】インクカートリッジ 70 の上部には、インクカートリッジ 70 の開口部を封止する蓋体 120 が嵌合可能となっている。この蓋体 120 の内面には、図 6 ないし図 8 にしめしたように、インク収容室 102a ないし 102e 内に収容したフォーム 119 を押圧する 2 列の縦リブ 121 が各インク収容室 102a ないし 102e 毎に、所定の間隔を設けて、かつ蓋体 120 を長手方向に僅かに摺動させることができる程度の長さをもって突出形成されている。これらの縦リブ 121 は、インク供給口 110 寄りの部分が他の部分よりも高く形成されている。したがって、蓋体 120 をインクカートリッジ 70 の本体に嵌め込むと、縦リブ 121 は、インク供給口側の部分のフォーム 119 を、他の部分より強く圧縮して、インク供給口側のフォーム 119 の空孔を縮小する。この結果、インク供給口側では、他の部分より毛細管作用が強く働き、フォーム 119 内に均一に吸収されているインクを、インクの減少と共にインク供給口 110 付近に集める。

【0036】次に、インクが吐出される機構を簡単に説明する。図 9 に示すように、インク用カートリッジ 70 がキャリッジ 30 に装着されると、毛細管現象を利用してインク用カートリッジ 70 内のフォーム 119 に吸収

(9)

特開平 10 - 6 7 1 2 0

13

されていたインクが導入管 7 1 ないし 7 6 を介して吸い出され、キャリッジ 3 0 下部に設けられた印字ヘッド 2 8 の各色ヘッド 6 1 ないし 6 6 に導かれる。なお、初めてインクカートリッジが装着されたときには、専用のポンプによりインクを各色ヘッド 6 1 ないし 6 6 に吸引する動作が行なわれるが、本実施例では吸引のためのポンプ、吸引時に印字ヘッド 2 8 を覆うキャップ等の構成については図示および説明を省略する。

【0037】各色ヘッド 6 1 ないし 6 6 には、図 4 および図 9 に示したように、各色毎に 3 2 個のノズル n が設けられており、各ノズル毎に電歪素子の一つであって応答性に優れた piezo 素子 P E が配置されている。piezo 素子 P E とノズル n との構造を詳細に示したのが、図 1 0 である。図示するように、piezo 素子 P E は、ノズル n までインクを導くインク通路 8 0 に接する位置に設置されている。piezo 素子 P E は、周知のように、電圧の印加により結晶構造が歪み、極めて高速に電気-機械エネルギーの変換を行なう素子である。本実施例では、piezo 素子 P E の両端に設けられた電極間に所定時間幅の電圧を印加することにより、図 1 0 下段に示すように、piezo 素子 P E が電圧の印加時間だけ伸張し、インク通路 8 0 の一側壁を変形させる。この結果、インク通路 8 0 の体積は、piezo 素子 P E の伸張に応じて収縮し、この収縮分に相当するインクが、粒子 I p となって、ノズル n の先端から高速に吐出される。このインク粒子 I p がプラテン 2 6 に装着された用紙 P に染み込むことにより、印刷が行なわれることになる。

【0038】印字ヘッド 2 8 における各色ヘッド 6 1 ないし 6 6 の配列は、上述した piezo 素子 P E を配置する関係上、図 4 に示したように、2 つのヘッドを一組として、3 組に分けて配設されている。黒インク用カートリッジに近接した側の端に黒インク用のヘッド 6 1 が配設されており、その隣がシアン用のインクヘッド 6 2 である。また、この組に隣接するのが、シアン用インクヘッド 6 2 に供給されるシアンインクより濃度の低いインク（以下、ライトシアンインクと呼ぶ）用のヘッド 6 3 とマゼンタ用のインクヘッド 6 4 である。更にその隣の組には、通常のマゼンタインクより濃度の低いインク（以下、ライトマゼンタインクと呼ぶ）用のヘッド 6 5 と、イエロ用のヘッド 6 6 とが配置されている。各インクの組成および濃度については後述する。

【0039】以上説明したハードウェア構成を有する本実施例のプリンタ 2 0 は、紙送りモータ 2 2 によりプラテン 2 6 その他のローラを回転して用紙 P を搬送しつつ、キャリッジ 3 0 をキャリッジモータ 2 4 により往復動させ、同時に印字ヘッド 2 8 の各色ヘッド 6 1 ないし 6 6 の piezo 素子 P E を駆動して、各色インクの吐出を行ない、用紙 P 上に多色の画像を形成する。なお、プリンタ 2 0 は、図 1 1 に示すように、コンピュータ 9 0 などの画像形成装置からコネクタ 5 6 を介して受け取った

14

信号に基づいて、多色の画像を形成する。この例では、コンピュータ 9 0 内部で動作しているアプリケーションプログラムは、画像の処理を行ないつつビデオドライバ 9 1 を介して CRT ディスプレイ 9 3 に画像を表示している。このアプリケーションプログラム 9 5 が、印刷命令を発行すると、コンピュータ 9 0 のプリンタドライバ 9 6 が、画像情報をアプリケーションプログラムから受け取り、これをプリンタ 2 0 が印字可能な信号に変換している。図 1 1 に示した例では、プリンタドライバ 9 6 の内部には、アプリケーションプログラム 9 5 が扱っている画像情報をドット単位の色情報に変換するラスタライザ 9 7、ドット単位の色情報に変換された画像情報（階調データ）に対して画像出力装置（ここではプリンタ 2 0）の発色の特性に応じた色補正を行なう色補正モジュール 9 8、色補正された後の画像情報からドット単位でのインクの有無によりある面積での濃度を表現するいわゆるハーフトーンの画像情報を生成するハーフトーンモジュール 9 9 が備えられている。これらの各モジュールの動作は、周知のもので、説明は原則として省略し、ハーフトーンモジュール 9 9 の内容については、後述する。

【0040】以上説明したように、本実施例のプリンタ 2 0 は、その印字ヘッド 2 8 に、いわゆる CMYK の 4 色のインク以外に、ライトシアンインクとライトマゼンタインク用のヘッド 6 3、6 5 を備える。これらのインクは、図 1 2 にその成分を示すように、通常のシアンインクおよびマゼンタインクの染料濃度を低くしたものである。図示するように、通常濃度のシアンインク（図 1 2 中 C 1 で示す）は、染料であるダイレクトブルー 9 9 を 3. 6 重量パーセント、ジェチレングリコール 3 0 重量パーセント、サーフィノール 4 6 5 を 1 重量パーセント、水 6 5. 4 重量パーセントとしたものであるのに対して、ライトシアンインク（図 1 2 中 C 2 で示す）、染料であるダイレクトブルー 9 9 を、シアンインク C 1 の 1/4 である 0. 9 重量パーセントとし、粘度調整のためにジェチレングリコールを 3 5 重量パーセント、水を 6 3. 1 重量パーセントに変更したものである。また、通常濃度のマゼンタインク（図 1 2 中 M 1 で示す）は、染料であるアシッドレッド 2 8 9 を 2. 8 重量パーセント、ジェチレングリコール 2 0 重量パーセント、サーフィノール 4 6 5 を 1 重量パーセント、水 7 9 重量パーセントとしたものであるのに対して、ライトマゼンタインク（図 1 2 中 M 2 で示す）は、染料であるアシッドレッドを、マゼンタインク M 1 の 1/4 である 0. 7 重量パーセント、ジェチレングリコール 2 5 重量パーセント、水 7 4 重量パーセントに変更したものである。

【0041】なお、図 1 2 に示したように、イエロインク Y と、ブラックインク K は、染料としてダイレクトイエロ 8 6 とフッドブラック 2 とを用い、それぞれ 1. 8 重量パーセント、4. 8 重量パーセントとしたものであ

(10)

特開平10-67120

15

る。いずれのインクも、粘度がおおよそ3[mPa・s]程度に調整されている。本実施例では、各色インクの粘度の他、表面張力も同一に調整しているので、各色ヘッド毎のピエゾ素子PEの制御を、ドットを形成するインクに抛らず同一にすることができる。

【0042】インクカートリッジ70における各色インクの収容量は、図12に示したように、イエロインクの収容量 v_y は実行値で28グラム、マゼンタインクの収容量 v_m1 、ライトマゼンタインクの収容量 v_m2 、シアンインクの収容量 v_c1 、ライトシアンインク v_c2 10の収容量 v_c2 は、各々20グラムとなっている。この収容量は、次の関係にある。

$v_y < v_c1 + v_c2$ 同様に $v_y < v_m1 + v_m2$
また、これらのインクの収容量の間には、

$v_c1 < v_y$ および $v_m1 < v_y$

という関係がなりたっている。更に、これらのインクの収容量の間には、

$v_y \leq 1.5 \cdot v_c1$ および $v_y \leq 1.5 \cdot v_m1$
という関係がなりたっている。

【0043】インクカートリッジ70に収納されたこれ 20らの各色インクの明度を測定したものを図13に示した。図13の横軸はプリンタの記録解像度に対する記録率であり、ノズル n から吐出したインク粒子 I_p により白色の用紙Pにドットを記録した割合を示している。即ち、記録率100とは、用紙Pの全面がインク粒子 I_p により覆われた状態を示している。本実施例では、シアンインクC1に対してライトシアンインクC2は、染料の濃度が重量パーセントで約1/4としており、このときの両インクの明度は、ライトシアンインクC2の記録率が100パーセントの場合の明度が、シアンインクC 301の記録率が約35パーセントの場合の明度と等しくなっている。この関係は、マゼンタインクM1、ライトマゼンタインクM2においても同様である。濃度の異なるインクが同一明度となる記録率の割合は、両インクを混在して印刷した場合の混色の美しさの点から定めたものであるが、実用上は、20ないし50パーセントの範囲に調整することが望ましい。この関係を、両インクにおける染料の重量パーセントの割合で表現すると、濃度の高いインク（シアンインクC1およびマゼンタインクM 401）における染料の重量パーセントに対して、濃度の低いインク（ライトシアンインクC2およびライトマゼンタインクM2）における染料の重量パーセントの関係を、後者が前者の約1/5ないし1/3程度に調整することとほぼ等価である。

【0044】次に、プリンタドライバ96のハーフトーンモジュール99内の処理に沿って、本実施例のプリンタ20における濃淡インクを用いた印刷の様子について説明する。図14は、ハーフトーンモジュール99の処理の概要を示すフローチャートである。図示するよう

に、印刷の処理が開始されると、一つの画像の左上隅を 50

16

原点として各画素を順にスキャンし、まず色補正モジュール98から、キャリッジ30のスキャン方向に沿った順に、一つの画素の色補正済みの階調データDS（CMYK各8ビット）を入力する（ステップS100）。

【0045】なお、以下では、シアンインクのみにより印刷が行なわれるものとして説明するが、実際には多色の印刷が行なわれることになり、マゼンタについては、濃度の高いマゼンタインクM1と濃度の低いライトマゼンタインクM2とにより、濃ドットおよび淡ドットが形成される。またイエロについては、イエロインクYによりドットが形成され、黒色についてはブラックインクKによりドットが形成されることになる。また、所定の領域内に異なる色のインクによるドットが形成される場合には、混色による色の再現性を良好なものとするために必要な制御、例えば異なる色のドットを同位置箇所に印刷しないものとする制御などが行なわれる。

【0046】次に、入力した階調データDSに基づき、濃ドットのオン・オフを決定する処理を行なう（ステップS120）。この濃ドットのオン・オフを決定する処理の詳細を、図15の濃ドット形成判断処理ルーチンに示した。この処理ルーチンでは、まず、階調データDSに基づいて図16のテーブルを参照して、濃レベルデータ D_{th} を生成する処理を行なう（ステップS122）。図16は、元の画像の階調データに対して、淡インクと濃インクの記録率をどの程度にするかを設定するテーブルを示す。階調データは、各色について0～255までの値をとるものとしているから（各色8ビット）、以下階調データの大きさを16/256等のように表現する。図16のテーブルは、入力データと印刷結果とが完全に一対一である場合の特性を示しており、実際のプリンタでは、インクのドットゲイン（インクの粒径やにじみなどにより、印刷結果が入力データより濃くなること）により、両者の関係は完全な比例関係とはならない。この入出力の特性を補正するのが γ 補正である。本実施例で用いたプリンタ20の γ 補正データを、図17に示す。図17に示した γ 補正を考慮した場合の入力データとドット記録率との関係を図18に示した。図18は、実際に得られる印刷物における濃インクと淡インクの割合を示す。

【0047】なお、本実施例では、後述するように、濃ドットのオン・オフをディザ法により先に決めてから、淡ドットのオン・オフを誤差拡散法により決定しており、ある階調データが与えられたとき、一意に濃インクの記録率と淡インクの記録率を与えて、着目している画素の濃インクまたは淡インクによるドットのオン・オフを定めるものではない。この関係を簡単に説明すると、本実施例では、図14に示したように、まずこのテーブルを利用して濃ドットのオン・オフを判定し（ステップS120）、その結果を参照して淡ドットのオン・オフを判定する（ステップS140）。従って、淡ドットの

(11)

特開平10-67120

17

記録率が図16に示したテーブル（最終的には図18に示したテーブル）に一致するのは、次の理由による。

【0048】単位面積当たりの画像の濃度は、そこに形成される濃ドットと淡ドットの数により表すことができる。最終的に必要な記録率を求めるため、図18に従って以下説明する。まず、入力データDSに基づいて、濃ドットデータのオンオフを計算し、次にこの入力データに所定の係数を掛けて淡ドットについて誤差拡散を計算するための入力データを作成する。その後、このデータに基づいて誤差拡散の計算を行なうが、この場合の淡ドット評価値は固定値128とする。淡ドットについての誤差拡散の計算を行なうために入力データを求めるが、この際の係数を、図18に示した濃ドットと淡ドットの記録率が実現されるよう、適正に調整するのである。

【0049】入力した階調データDSに基づいて、図18のテーブルを参照することにより、予め定めた濃インクの記録率に対応した濃レベルデータDthを得る（図18右側縦軸）。例えば、入力したシアンの階調データが50/256のベタの領域を印刷する場合には、濃インクであるシアンインクC1の記録率は0パーセントであり、濃レベルデータも値0となる。階調データが192/256のベタの領域を印刷する場合には、濃インクであるシアンインクC1の記録率は6パーセントであり、濃レベルデータDthは値15となる。更に、階調データが242/256のベタ領域を印刷する場合にはシアンインクC1の記録率は75パーセントであって、濃レベルデータは値191となる。これらの場合に、後述する手法で淡ドットのオン・オフを判断すると、それぞれ、淡インクであるライトシアンインクC2の記録率は6パーセント、58パーセント、0パーセントとなる。

【0050】次に、こうして得られた濃レベルデータDthが閾値Dref1より大きいかなかの判断を行なう（ステップS124）。この閾値Dref1は、着目した画素に濃インクによるドットを形成するか否かの判定値であって、単純に濃レベルデータDthの最大値の1/2程度に固定することもできる。本実施例では、この閾値の設定に分散型ディザの閾値マトリックスを採用し、特に64×64程度の大域的マトリックス（ブルーノイズマトリックス）を利用し、組織的ディザ法を適用した。従って、濃ドットのオンオフを定める閾値Dref1は、着目する画素毎に異なった値となる。図19に、組織的ディザ法における閾値の考え方を示す。図19では、マトリックスの大きさは図示の都合上4×4としたが、実施例では、64×64の大きさのマトリックスを用い、その内部のいずれの16×16の領域をとっても閾値（0～255）の出現に偏りがないように閾値を決めている。こうした大域的なマトリックスを用いると、疑似輪郭などの発生が抑制される。分散型ディザとは、その閾値マトリックスにより決定されるドットの空間周波数が高いも

18

のであり、ドットが領域内でバラバラに発生するタイプを言う。具体的には、Beyer型の閾値マトリックスなどが知られている。分散型のディザを採用すると、濃ドットの発生がバラバラに行なわれるので、濃淡ドットの分布が偏らず、画質が向上する。なお、濃ドットのオンオフを決定するには、その他の手法、例えば濃度パターン法や画素配分法などを採用しても差し支えない。

【0051】濃ドットデータDthが閾値Dref1より大きい場合には、その画素の濃ドットをオンにするものと判断し、更に結果値RVを演算する処理を行なう（ステップS126）。結果値RVは、その画素の濃度に相当する値（濃ドット評価値）であり、濃ドットがオン、即ちその画素に濃度の高いインクによるドットを形成すると判断した場合には、その画素の濃度の対応した値（例えば値255）が設定される。この結果値RVは、固定値でも良いが、濃レベルデータDthの関数として設定しても良い。

【0052】他方、濃レベルデータDthが閾値Dref1以下の場合には、濃ドットをオフ、即ち形成しないと判断し、更に結果値RVに値0を代入する処理を行なう（ステップS128）。濃度の高いインクによるドットが形成されない箇所は、用紙の白地が残ることから、結果値RVを値0とするのである。

【0053】こうして濃ドットのオン・オフを決定し、結果値RVを演算する処理（図14ステップS120）を行なった後、次に着目している画素の階調データDSに近傍の処理済みの画素からの拡散誤差 ΔDu を加えた補正データDCを求める処理を行なう（ステップS125）。これは、淡ドットを用いて誤差拡散の処理を行なうためである。誤差拡散で印刷を行なう場合、処理済みの画素について生じた濃淡の誤差を予めその画素の周りの画素に所定の重みを付けて予め配分しておくので、該当する誤差分を読み出し、これを今から印刷しようとする画素に反映させるのである。着目している画素PPに対して、周辺のどの画素にどの程度の重み付けで、この誤差を配分するかを、図20に例示した。着目している画素PPに対して、キャリッジ30の走査方向で数画素、および用紙Pの搬送方向後ろ側の隣接する数画素に対して、濃度誤差が所定の重み（1/4、1/8、1/16）を付けて配分される。

【0054】補正データDCを求めた後、濃ドットをオン（シアンインクC1によるドット形成）としたか否かを判断し（ステップS130）、濃ドットを形成していない場合には、濃度の低いドット、即ちライトシアンインクC2によるドット（以下、淡ドットと呼ぶ）のオン・オフを決定する処理を行なう（ステップS140）。淡ドットのオン・オフを決定する処理について、図21に示した淡ドット形成判断処理ルーチンに拠って説明する。淡ドットのオン・オフを決定する処理では、ライトシアンインクC2によるドットの形成は、実施例では、

(12)

特開平10-67120

19

誤差拡散法を適用し、誤差拡散の考え方で補正した階調データDCが淡ドット用の閾値Dref2より大きいかなかの判断を行なう（ステップS144）。この閾値Dref2は、着目した画素に濃度の低い淡インクによるドットを形成するか否かの判定値であって、単純に固定値とすることもできるが、本実施例では、補正済みのデータDCに応じて可変される値として設定した。閾値Dref2と補正データDCとの関係を図22に示す。図示するように、閾値Dref2を、判断の対象である補正データDCの関数として設定することにより、階調の下限または上限10 近くのドット形成の遅延や、領域の階調が急変した場合の走査方向に一定の範囲で生じるドット形成の乱れ（いわゆる尾引き）などを抑制することができる。

【0055】補正データDCが閾値Dref2より大きければ淡ドットをオンすると判断し、結果値RV（淡ドット評価値）を演算する（ステップS146）。結果値RVは、本実施例では、値122を基準値とし、補正データDCにより補正される値としたが、固定値とすることも可能である。他方、補正データDCが閾値Dref2以下と判断された場合には、淡ドットをオフにすると判断し、20 結果値RVに値0を算入する処理を行なう（ステップS148）。上述した結果値RVの決定の手法としては、様々なアプローチが考えられる。例えば、濃ドットについては濃レベルデータDthに基づいて決定し、淡ドットについては入力データDSに基づいて決定することができる。

【0056】こうして淡ドットのオン・オフと結果値RVの演算とを行なった後（図14、ステップS140）、次に誤差計算を行なう（ステップS150）。誤差計算は、補正データDCから結果値RVを減算することにより求める。濃淡いずれのドットも形成されなかった場合には結果値RVは値0に設定されているから、誤差ERRには、補正值DCが算入される。即ち、その画素において実現されるべき濃度が全く得られなかったので、その濃度が誤差として計算されるのである。他方、濃ドットもしくは淡ドットが形成された場合には、各ドットに対応した結果値RVが代入されているから、判断の元になったデータDCとの差分が、誤差ERRとなる。

【0057】次に、誤差拡散の処理を行なう（ステップ30 S160）。ステップS150で得られた誤差に対して、着目している画素の周辺画素に所定の重み（図20参照）を付けて、この誤差を拡散する。以上の処理の後、次の画素に移動して、上述したステップS100以下の処理を繰り返す。

【0058】こうして淡ドットと濃ドットによる記録が行なわれることになるが、この様子をシアンインクC1とライトシアンインクC2とについて模式的に示したのが、図23である。入力された階調データが低い領域（実施例では、階調データが0/256~175/256 50

20

6の領域）では、図23（a），（b）に示すように、ライトシアンインクC2によるドットだけが形成され、かつ階調データが高くなるにつれて、所定の領域内に存在する淡ドットの割合は増加して行く。

【0059】階調データが所定値を越える領域（実施例では、175/256以上の領域）では、図23（c）に示すように、淡ドットの割合も増加するが濃ドットの記録も開始され、徐々に増加する。更に、階調データが高い領域（実施例では192/256以上の領域）では、図23（d），（e）に示すように、濃ドットは増加し、淡ドットの割合は減少して行く。

【0060】階調データが更に高い領域（実施例では242/256以上の領域）となると、淡ドットの形成は行なわれなくなり、図23（f），（g）に示すように、濃ドットだけが形成される。階調データが最大となれば、図23（h）に示すように、濃ドットによる記録率が100パーセントとなり、用紙Pの全面が濃度の高いインク（シアンインクC1）により印刷されることになる。

【0061】以上説明した本実施例によれば、先に濃度の高いインクによるドットを形成するか否かについて決定し、濃ドットのオン・オフに応じて結果値RVを決定する。その後、濃ドットを形成しないと判断した時のみ、濃度の低いインクによるドットの形成を行なうか否かを決定し、淡ドットのオン・オフに応じて結果値RVを決定する。しかも、濃ドットについての判断は組織的ディザ法により行ない、淡ドットについての判断は誤差拡散法によっている。この結果、印刷される画像の濃度は、淡ドットのオン・オフにより誤差が最少になるよう調整される。また、濃ドットについての判断を先に行なっているため、図16のテーブルにおける入力データと濃レベルデータDthとの関係を適切に設定することにより、濃ドットの分布が見た目に違和感がなく、階調表現に優れた分布となるよう設定することが容易である。

【0062】しかも、本実施例では、インクカートリッジ70におけるシアン、マゼンタの濃淡インクの収容量vc1、vc2、vm1、vm2に対して、一種類のインクしかないイエロインクの収容量vyを、図12に示したように、

$$vc1 < vy < vc1 + vc2 \quad \text{同様に} \quad vm1 < vy < vm1 + vm2$$

としている。この結果、実際に自然画や単色で塗り分けたグラフなどを印刷してみると、各色各濃度のインクの仕様のバランスが良く、極端に一種類のインクが早く消耗してインクカートリッジ70全体の取り替えが必要になって、他のインクを無駄にするとすることがない。

【0063】更に、このインクカートリッジ70における3色のインクの収容量には、

$$vy \leq 1.5 \cdot vc1 \quad \text{および} \quad vy \leq 1.5 \cdot vm1$$

という関係が成り立っている。インクの収容量をこのよ

(13)

特開平 10-67120

21

うに規定した結果、自然画を中心に様々な画像を印刷したとき、いずれかの種類のインクが過剰に消費して、他のインクが無駄になるということがなかった。

【0064】これは図18から、次のように考えることができる。図18は、入力データに対して実際に各色各濃度のドットを記録する記録率の関係を示しているから、印刷しようとしている画像の濃度分布が、平均的には0ないし255の間でおおよそ均等であると仮定すると、印刷しようとしている画像に対して消費されるインクの量は、図18のグラフを積分したものに对应している。実施例のプリンタ20の場合には、 γ 補正後の各インクのドット記録率は、入力データに対して全体に低く押さえられているが、いずれにせよ最も明度の高いインクであるイエロインクYは、マゼンタインクC1よりも多量に消費されることは明らかである ($v_{c1} < v_y$)。次に、濃淡インクを有するシアンやマゼンタの各色インク量の総量とイエロインクの量との関係を考える。マゼンタインクあるいはシアンインクは、濃度の高い方のインクのみを搭載して使用しているのであれば、イエロインクYと、その収容量を等しくすれば良いはずである。しかしながら、マゼンタ、シアンは、入力データが低い領域ではライトマゼンタインクM2、ライトシアンインクC2を使用しており、マゼンタインクM1、シアンインクC1の使用は、代替されあるいは低減される。薄い濃度のインクを用いて印刷する場合、同じ濃度を得るために使用されるインク量は増加する。この結果、マゼンタインクの総量 $v_{m1} + v_{m2}$ は、イエロイ

$$\begin{aligned} v_{y1} + v_{y2} &< v_{m1} + v_{m2} + v_{m3} \\ v_{y1} + v_{y2} &< v_{c1} + v_{c2} + v_{c3} \\ v_{m1} &< v_{y1} < v_{m1} + v_{m2} \quad \text{かつ} \quad v_{c1} < v_{y1} < v_{c1} + v_{c2} \\ v_{m2} &< v_{y2} < v_{m2} + v_{m3} \quad \text{かつ} \quad v_{c2} < v_{y2} < v_{c2} + v_{c3} \\ v_{y1} &\leq 1.5 \cdot v_{m1} \quad \text{かつ} \quad v_{y1} \leq 1.5 \cdot v_{c1} \\ v_{y2} &\leq 1.5 \cdot v_{m2} \quad \text{かつ} \quad v_{y2} \leq 1.5 \cdot v_{c2} \end{aligned}$$

となっている。この場合にも、各色インクの消費量は、通常の画像の入力データに対して偏りが小さく、インクの無駄を抑制することができる。

【0067】なお、各色各濃度のインクは、図5に示したように、単一のカートリッジ70に一体に収容するものとしても良いし、各色毎に濃淡インクを一体に収納した形態としても良い。また、濃度の同じインクを集めて一体のカートリッジを形成し、濃度毎に異なるカートリッジとしても良い。また、総てのインクをそれぞれ独立にカートリッジインクに収納するものとしても差し支えない。なお、インクは、CMYKの組合せに限定されるものではなく、他の組合せに適用しても差し支えないし、金や銀等の特色について濃度の異なる2種類以上のインクを用いることも可能である。この場合には、使用するインクの中で明度の最も高いインクとその他のインクで、上述した関係になるように、各インクの収納量を決定すればよい。

22

ンクYの総量 v_y より多くなる ($v_y < v_{m1} + v_{m2}$ 、および $v_y < v_{c1} + v_{c2}$)。

【0065】実際、本実施例ではイエロインクの収容量は28グラム、濃淡のマゼンタ、シアンインクの収容量はそれぞれ20グラムであり、上記の関係

$$\begin{aligned} v_{m1} &< v_y, \quad v_{c1} < v_y \\ v_y &< v_{m1} + v_{m2}, \quad v_y < v_{c1} + v_{c2} \\ v_y &\leq 1.5 \cdot v_{m1}, \quad v_y \leq 1.5 \cdot v_{c1} \end{aligned}$$

を満たしている。このように、明度の最も高いイエロインクに対して濃淡のマゼンタインク、濃淡のシアンインクの量を定めることにより、インクカートリッジ70内の各インクの収容量を適正に設定し、無駄の発生を抑制することができる。

【0066】本実施例では、シアンとマゼンタについてのみ濃度の異なる2種類のインクを用意したが、これらのインクの濃度を3種類以上にした場合には、イエロについても濃度の異なるインクを組み合わせることも差し支えない。例えば、図24は、イエロインクについて濃淡2種類のインク（通常のイエロインクY1とこれより濃度の薄いライトイエロインクY2）を用い、マゼンタ、シアンについては濃淡3種類のインク（上記濃淡マゼンタインクM1、M2および更に薄いマゼンタインクM3、上記濃淡シアンインクC1、C2および更に薄いシアンインクC3）を用いた場合の各インクの収容量を例示する説明図である。図示するように、これらのインクの収容量の関係は、

【0068】更に、各色インクの濃度を均一にせず色毎に異ならせた場合には、インクカートリッジ内のインク量は、均等の濃度に換算して、上記の考え方で定めることが望ましい。例えば、イエロインクは、シアン、マゼンタと比べて明度が高く粒状化の問題を生じ難いから、シアン、マゼンタ、イエロの三色のうち、イエロインクのみ、他のインクよりもその濃度を高くすることが考えられる。この場合、イエロインクの使用量は、低減できるから、インクカートリッジ内のイエロインクの収容量は、濃度の偏りを勘案して定める必要がある。例えば、イエロインクのみを他のインクに対して α パーセント高濃度とし、その分イエロインクの記録率を低減して使用量を減らす場合、第1の実施の態様に則せば、マゼンタインクの収容量 v_{m1} 、ライトマゼンタインクの収容量 v_{m2} 、シアンインクの収容量 v_{c1} 、ライトシアンインク v_{c2} の収容量 v_{c2} 、イエロインクの収容量 v_y の間には、

(14)

特開平 10-67120

23

$(1 + \alpha / 100) \cdot v_y < v_{c1} + v_{c2}$ 同様に
 $(1 + \alpha / 100) \cdot v_y < v_{m1} + v_{m2}$

また、これらのインクの収容量の間には、
 $v_{c1} < (1 + \alpha / 100) \cdot v_y$ および
 $v_{m1} < (1 + \alpha / 100) \cdot v_y$
 という関係が成り立つことになる。更に、これらのインクの収容量の間には、

$(1 + \alpha / 100) \cdot v_y \leq 1.5 \cdot v_{c1}$ および
 $(1 + \alpha / 100) \cdot v_y \leq 1.5 \cdot v_{m1}$

という関係がなりたつことも好適である。

【0069】また、上述した実施例では、濃淡いずれのインクの吐出も、ピエゾ素子 P E を用い、ピエゾ素子 P E に所定時間幅の電圧を印可することにより行なっているが、この他のインク吐出方式を採用することも容易で、実用化されているインク吐出方式としては、大まかに分けると、連続したインク噴流からインク粒子を分離して吐出する方式と、上述した実施例でも採用された方式であるオンデマンド方式に大別される。前者には、荷電変調によりインクの噴流から液滴を分裂させる荷電変調方式、インクの噴流から大径粒子が分裂する際に生じる微少なサテライト粒子を印字に利用するマイクロドット方式などが知られている。これらの方式も、複数種類の濃度のインクを利用した本発明の印刷装置に適用可能である。

【0070】また、オンデマンド方式は、ドット単位でインク粒子が必要となったとき、インク粒子を生成するものであり、上述した実施例で採用したピエゾ素子を用いた方式の他、図 25 (A) ~ (E) に示すように、インクのノズル N Z 近傍に発熱体 H T を設け、インクを加熱することでバブル B U を発生させ、その圧力によりインク粒子 I Q を吐出する方式などが知られている。これらのオンデマンド方式のインク吐出方式も、複数種類の濃度のインクあるいは径の異なる複数のドットを利用する本発明の印刷装置に適用可能である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】実施例のプリンタ 20 の概略構成図である。

【図 2】プリンタ 20 における制御回路 40 の構成を示すブロック図である。

【図 3】キャリッジ 30 の構成を示す斜視図である。

【図 4】印字ヘッド 28 における各色ヘッド 61 ないし 66 の配置を示す説明図である。

【図 5】カラーインク用カートリッジ 70 の形状を示す斜視図である。

【図 6】インクカートリッジ 70 の構造を示す分解斜視図である。

【図 7】インクカートリッジ 70 の内部構造を示す断面図である。

【図 8】同じくインクカートリッジ 70 を他の位置で破断して示す断面図である。

【図 9】各色ヘッド 61 ないし 66 におけるインク吐出

24

のための構成を示す説明図である。

【図 10】ピエゾ素子 P E の伸張によりインク粒子 I p が吐出される様子を示す説明図である。

【図 11】コンピュータ 90 が扱う画像情報から印刷が行なわれるまでの処理の様子を例示するブロック図である。

【図 12】各色インクの成分および収容量を示す説明図である。

【図 13】各色インクの記録率と明度との関係を例示するグラフである。

【図 14】ハーフトーンモジュール 99 における処理を例示するフローチャートである。

【図 15】濃ドット形成判断処理ルーチンを示すフローチャートである。

【図 16】本実施例における淡インクと濃インクとによる記録率と階調データとの関係を例示するグラフである。

【図 17】プリンタ 20 における γ 補正データを例示するグラフである。

【図 18】 γ 補正後の記録率と階調データとの関係を例示するグラフである。

【図 19】組織的ディザ法を用いた濃ドットの決定手法を示す説明図である。

【図 20】誤差拡散における周辺ドットへの誤差の配分の様子を例示する説明図である。

【図 21】淡ドット形成判断処理ルーチンを示すフローチャートである。

【図 22】データ D C に対して閾値 Dref2 を与えるグラフである。

【図 23】濃淡インクによるドット形成の過程を例示した説明図である。

【図 24】濃淡インクの収容量の他の組み合わせを示す説明図である。

【図 25】インク粒子の吐出機構の他の構成例を示す説明図である。

【符号の説明】

20…プリンタ
 22…紙送りモータ
 24…キャリッジモータ
 25…ジェチレングリコール
 26…プラテン
 28…印字ヘッド
 30…キャリッジ
 31…仕切板
 32…操作パネル
 34…摺動軸
 36…駆動ベルト
 38…プーリ
 39…位置検出センサ
 40…制御回路

(15)

特開平10-67120

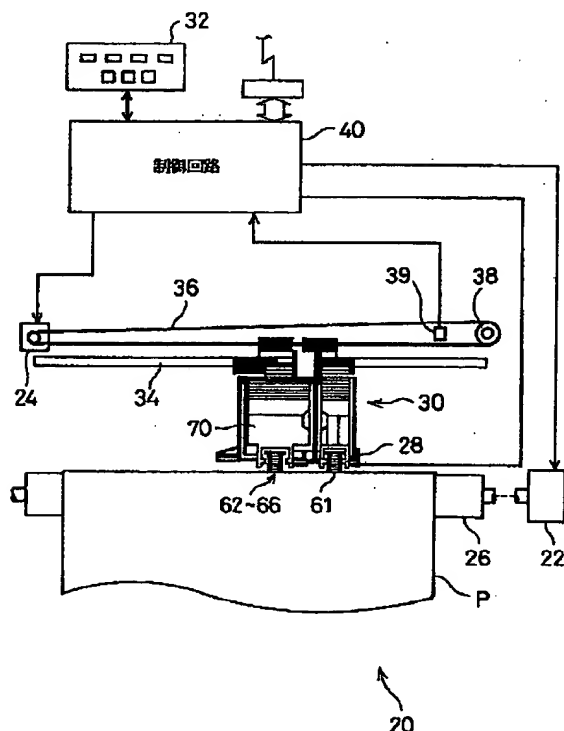
25

26

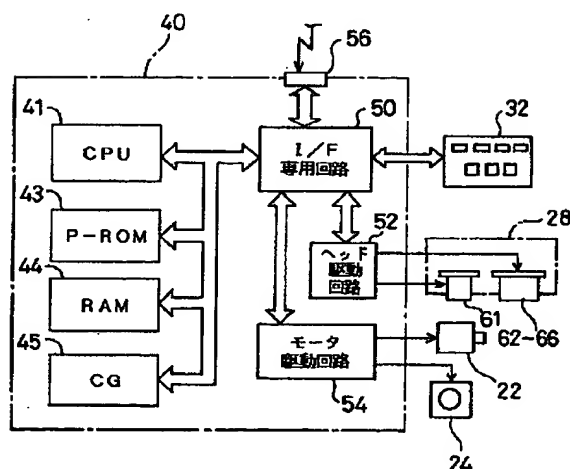
41...CPU
 43...ROM
 44...RAM
 50...I/F専用回路
 52...ヘッド駆動回路
 54...モータ駆動回路
 56...コネクタ
 61~66...インク吐出用ヘッド
 70...カラーインク用カートリッジ
 71...導入管
 80...インク通路

90...コンピュータ
 91...ビデオドライバ
 93...CRTディスプレイ
 95...アプリケーションプログラム
 96...プリンタドライバ
 97...ラスタライザ
 98...色補正モジュール
 99...ハーフトーンモジュール
 P...用紙
 PE...ピエゾ素子
 n...ノズル

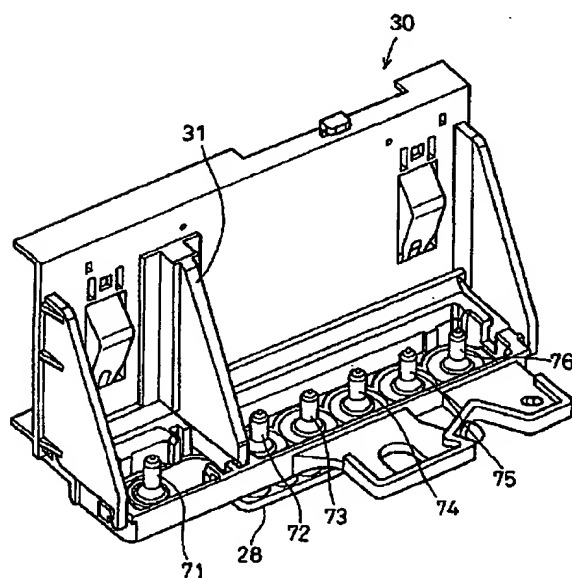
【図1】



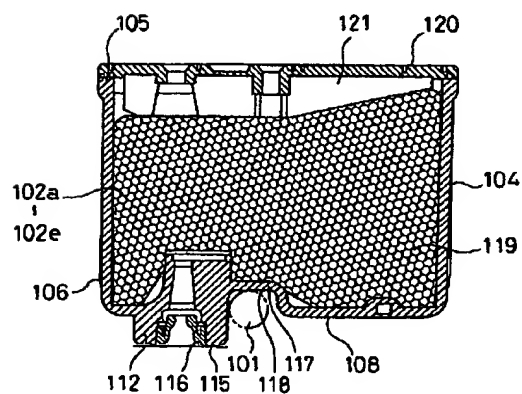
【図2】



【図3】



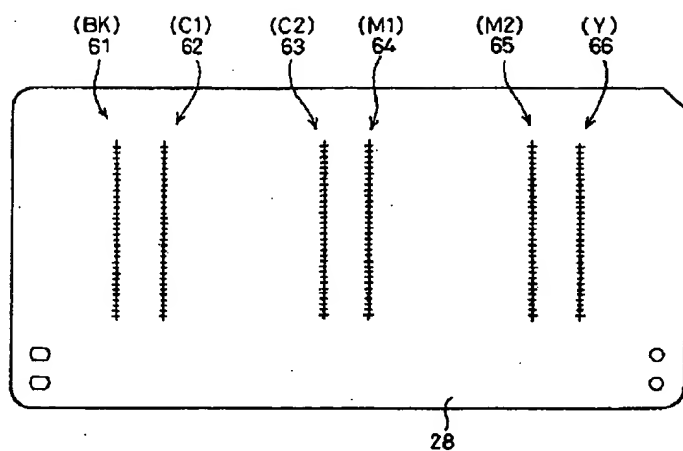
【図8】



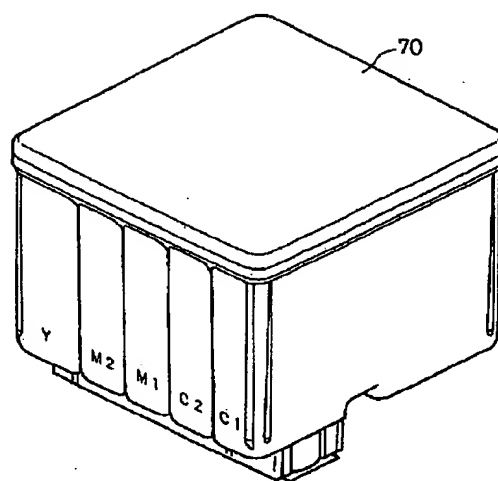
(16)

特開平 10 - 6 7 1 2 0

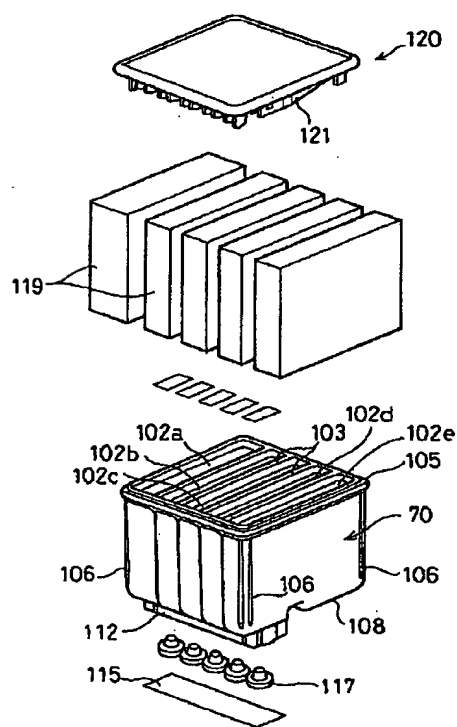
【図 4】



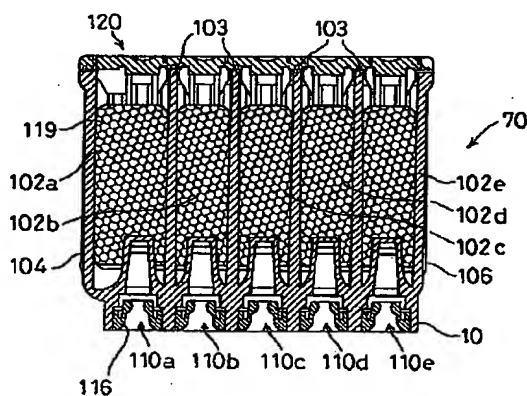
【図 5】



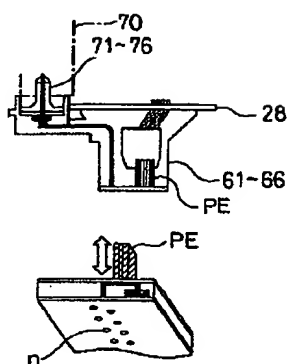
【図 6】



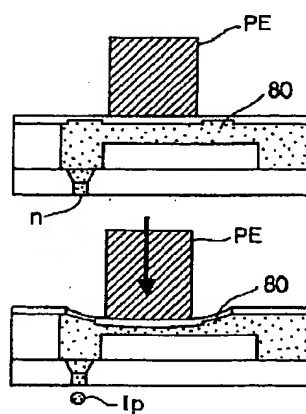
【図 7】



【図 9】



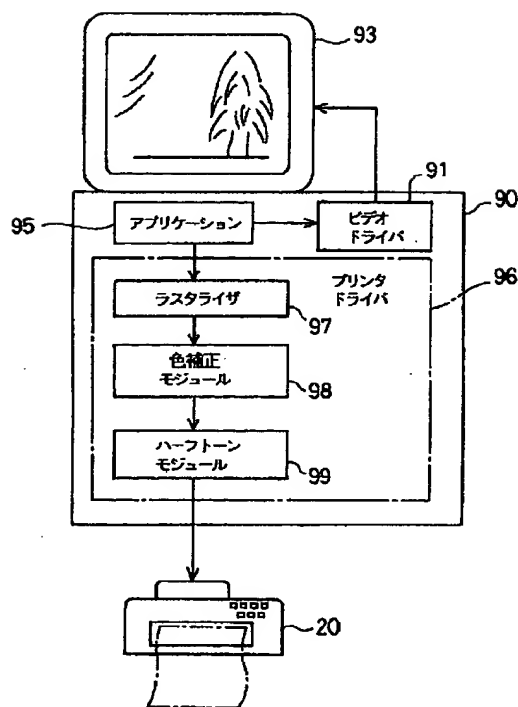
【図 10】



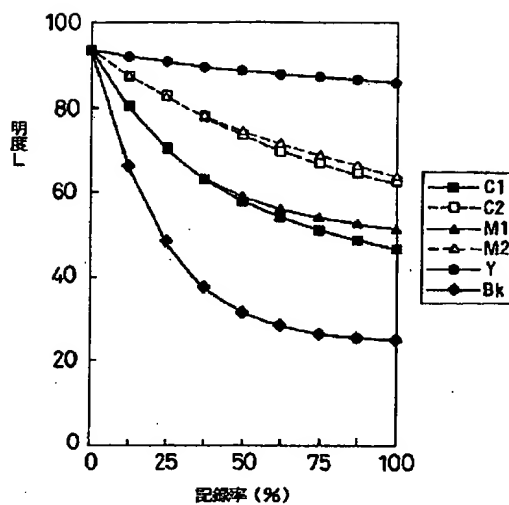
(17)

特開平10-67120

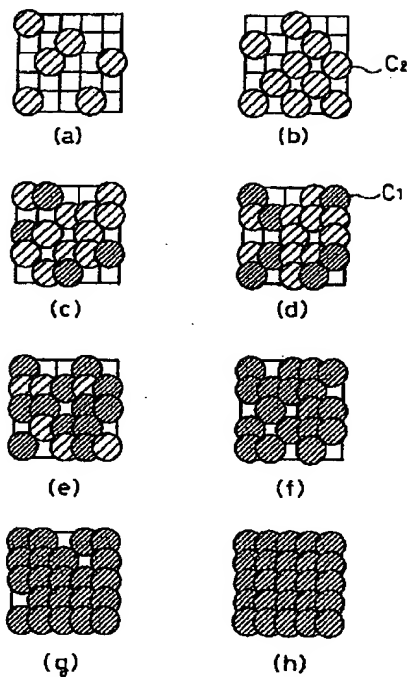
【図11】



【図13】



【図23】

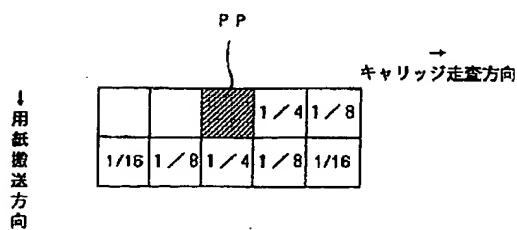


【図12】

インク組成特性及び収容量

		C1	C2	M1	M2	Y	Bk
染料	Directblue199	3.6	0.9				
	Acidred289			2.8	0.7		
	Directyellow86					1.8	
	Foodblack2						4.8
ジェチレングリコール		30	35	20	25	30	25
サーフィノール465		1	1	1	1	1	1
水		65.4	63.1	79	74	69	74
粘度 (mPa・s)		3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
収容量 (cc)		20	20	20	20	28	56

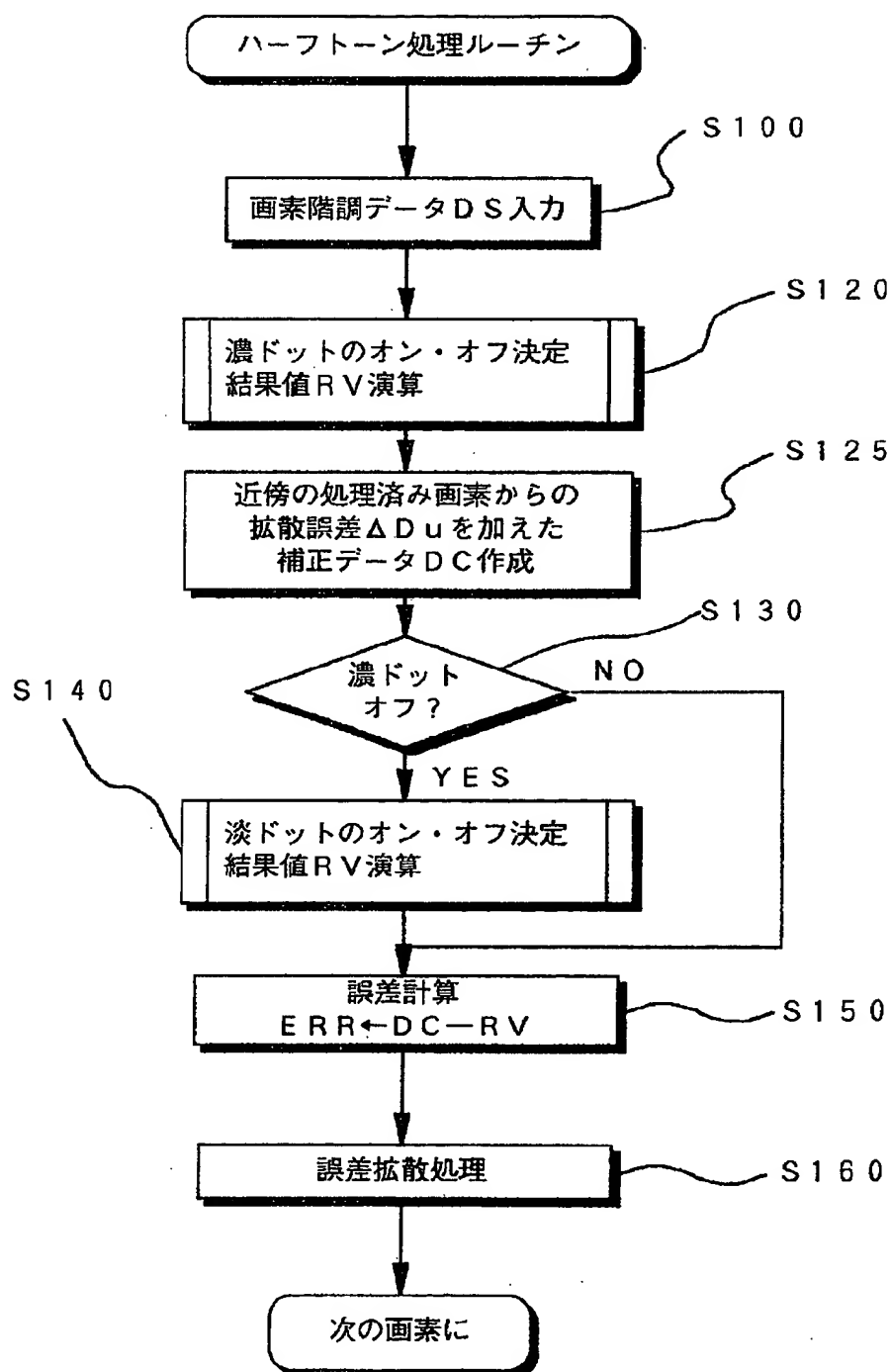
【図20】



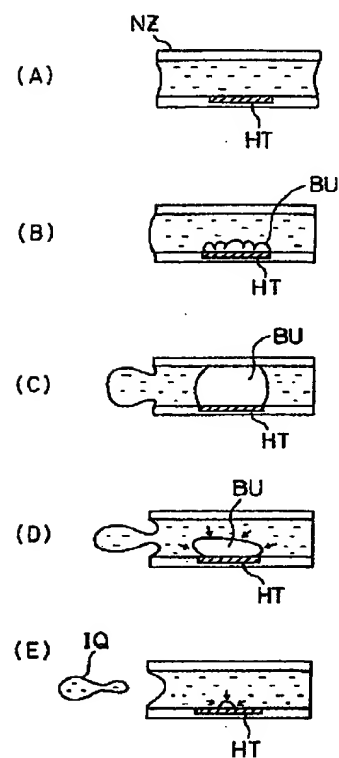
(18)

特開平10-67120

【図14】



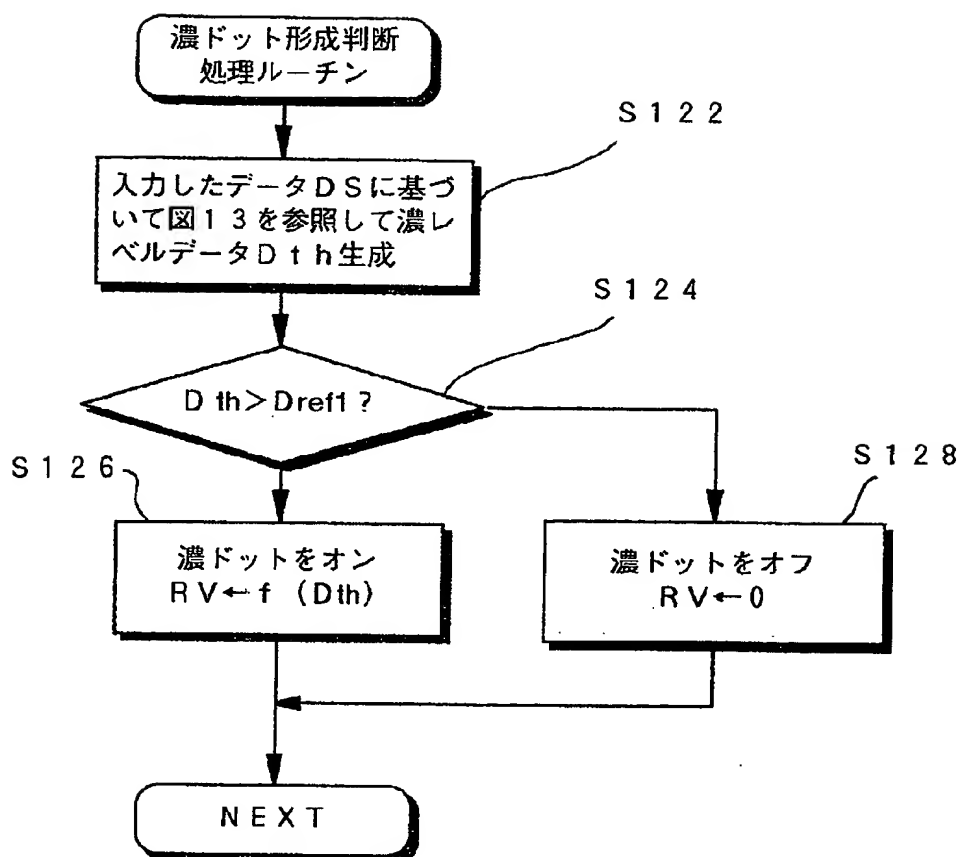
【図25】



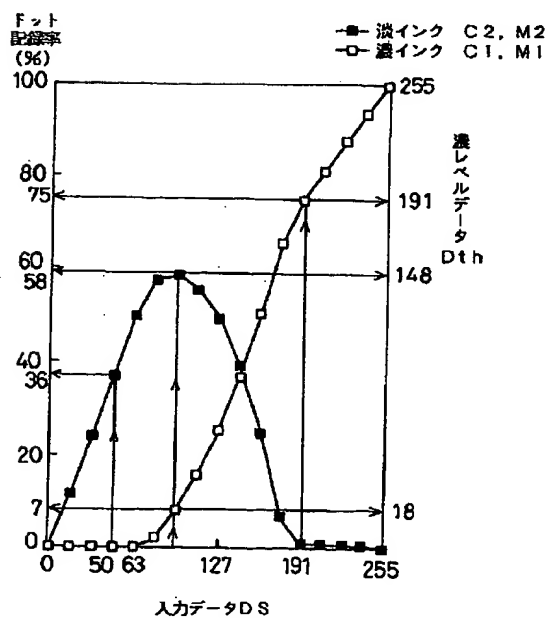
(19)

特開平 10 - 6 7 1 2 0

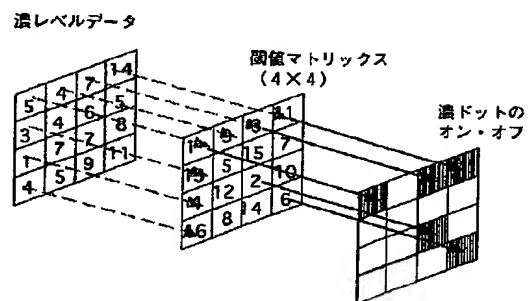
【図 15】



【図 16】



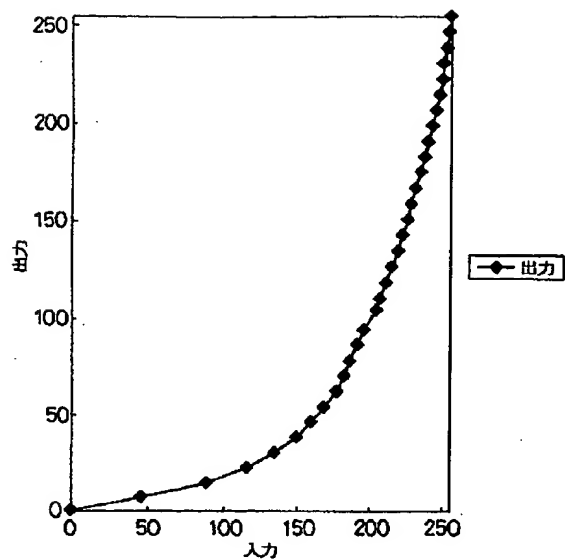
【図 19】



(20)

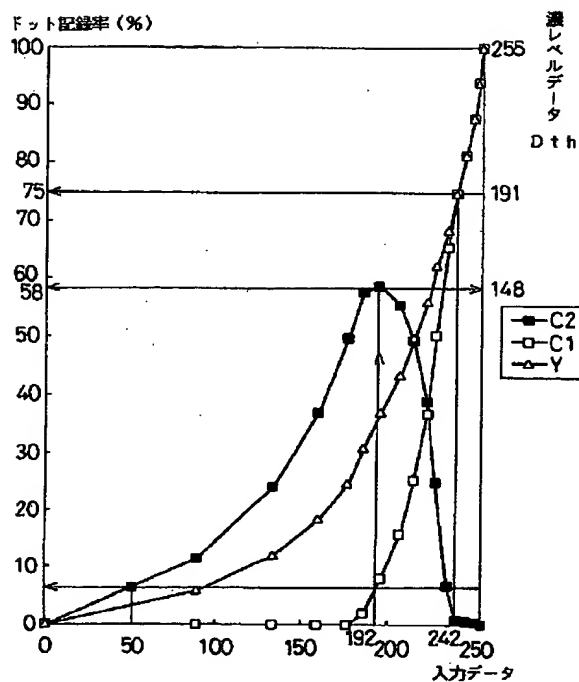
特開平 10 - 6 7 1 2 0

【図 17】



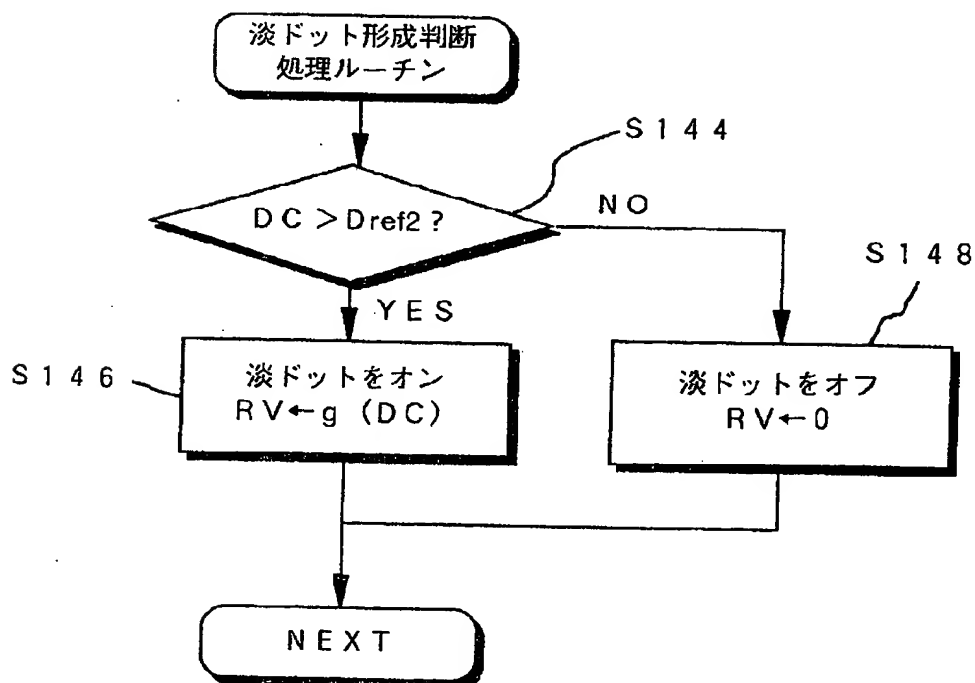
γ補正データ

【図 18】



γ補正後関係

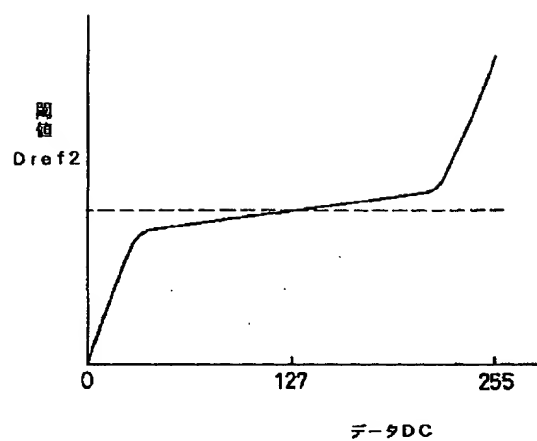
【図 21】



(21)

特開平 10 - 6 7 1 2 0

【図 2 2】



【図 2 4】

インク色	濃度	収容量
マゼンタ	高M1	8
	中M2	12
	低M3	16
シアン	高C1	8
	中C2	12
	低C3	16
イエロ	高Y1	10
	低Y2	14

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第2部門第4区分

【発行日】平成13年6月19日(2001. 6. 19)

【公開番号】特開平10-67120

【公開日】平成10年3月10日(1998. 3. 10)

【年通号数】公開特許公報10-672

【出願番号】特願平8-247294

【国際特許分類第7版】

B41J 2/175

2/21

2/205

【FI】

B41J 3/04 102 Z

101 A

103 X

【手続補正書】

【提出日】平成12年8月7日(2000. 8. 7)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】発明の名称

【補正方法】変更

【補正内容】

【発明の名称】 インクカートリッジ

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の色相について濃度の異なる濃淡2種類以上のインクをそれぞれ吐出可能なヘッドを備え、該濃淡2種類以上のインクのドットの分布により多階調の画像を記録可能な印刷装置に用いられるインクカートリッジであって、

前記各色相についての濃淡 m 種類(m は2以上の自然数)以上のインク X_1, X_2, \dots, X_m と、該各色相についての濃淡 m 種類以上のインク X_1, X_2, \dots, X_m より同じ記録率当たりの明度が高くかつこれらのインクの種類数 m より少ない n 種類(n は1以上の自然数)のインク Y_1, \dots, Y_n とを、一体または少なくともその一部を独立に収容し、かつ該収容された前記濃淡 m 種類以上のインク X_1, X_2, \dots, X_n の収容量 v_{x1}, v_{x2}, \dots と、前記明度の高い n 種類以上のインク Y_1, \dots, Y_n の収容量 v_{y1}, \dots とが、

【数3】

であり、しかも濃淡 m 種類のインクのうちの最も濃度の高いインクの収容量より、明度が高い n 種類のインクのうちの最も濃度の高いインクの収容量の方が多いインクカートリッジ。

【請求項2】 複数の色相について濃度の異なる濃淡2種類以上のインクをそれぞれ吐出可能なヘッドを備え、該濃淡2種類以上のインクのドットの分布により多階調の画像を記録可能な印刷装置に用いられるインクカートリッジであって、

前記各色相についての濃淡 m 種類(m は2以上の自然数)以上のインク X_1, X_2, \dots, X_m (各インクの濃度はこの順に薄くなるものとする)と、該各色相についての濃淡 m 種類以上のインク X_1, X_2, \dots, X_m より同じ記録率当たりの明度が高くかつこれらのインクの種類数 m より少ない n 種類(n は1以上の自然数)のインク Y_1, \dots, Y_n (各インクの濃度はこの順に薄くなるものとする)とを、一体または少なくともその一部を独立に収容し、かつ該収容された前記濃淡 m 種類以上のインク X_1, X_2, \dots, X_n の収容量 v_{x1}, v_{x2}, \dots と、前記明度の高い n 種類以上のインク Y_1, \dots, Y_n の収容量 v_{y1}, \dots とが、
 $v_{xi} < v_{yi}$ (i は1以上 n 以下の整数)

であるインクカートリッジ。

【請求項3】 請求項2記載のインクカートリッジであって、

$v_{yi} \leq 1.5 \cdot v_{xi}$ (i は1以上 n 以下の整数)

であるインクカートリッジ。

【請求項4】 複数の色相について濃度の異なる濃淡2種類以上のインクをそれぞれ吐出可能なヘッドを備え、該濃淡2種類以上のインクのドットの分布により多階調の画像を記録可能な印刷装置に用いられるインクカートリッジであって、

前記各色相についての濃淡 m 種類(m は2以上の自然数)以上のインク X_1, X_2, \dots, X_m (各インクの濃度はこの順に薄くなるものとする)と、該各色相についての濃淡 m 種類以上のインク X_1, X_2, \dots, X_m より

同じ記録率当たりの明度が高くかつこれらのインクの種類数 m より少ない n 種類 (n は1以上の自然数) のインク Y_1, \dots, Y_n (各インクの濃度はこの順に薄くなるものとする) とを、一体または少なくともその一部を独立に収容し、かつ該収容された前記濃淡 m 種類以上のインク X_1, X_2, \dots, X_n の収容量 v_{x1}, v_{x2}, \dots と、前記明度の高い n 種類以上のインク Y_1, \dots, Y_n の収容量 v_{y1}, \dots とが、

【数4】

であるインクカートリッジ。

【請求項5】 前記明度が他のインクより高いインクがイエロインクである請求項1ないし請求項4のいずれかに記載のインクカートリッジ。

【請求項6】 前記 m 種類以上の濃淡インクが少なくともマゼンタ、シアンについて2種類、前記 n 種類以上のインクがイエロインクについて1種類収納された請求項1ないし請求項4のいずれかに記載のインクカートリッジ。

【請求項7】 前記 m 種類の濃淡インクの収納量と、前記 n 種類のインクの収納量とが、各色インクの γ 特性を考慮して定められた請求項1ないし請求項4のいずれかに記載のインクカートリッジ。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0001

【補正方法】変更

【補正内容】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複数の色相について濃度の異なる濃淡2種類以上のインクをそれぞれ吐出可能なヘッドを備え、該濃淡2種類以上のインクのドットの分布により多階調の画像を記録可能な印刷装置に用いられるインクカートリッジに関する。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0006

【補正方法】変更

【補正内容】

【0006】

【課題を解決するための手段およびその作用・効果】

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】削除

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】削除

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】削除

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】削除

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】削除

【手続補正10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】削除

【手続補正11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0013

【補正方法】削除

【手続補正12】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0014

【補正方法】削除

【手続補正13】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0015

【補正方法】変更

【補正内容】

【0015】本発明の第1のインクカートリッジは、複数の色相について濃度の異なる濃淡2種類以上のインクをそれぞれ吐出可能なヘッドを備え、該濃淡2種類以上のインクのドットの分布により多階調の画像を記録可能な印刷装置に用いられるインクカートリッジであって、前記各色相についての濃淡 m 種類（ m は2以上の自然数）以上のインク X_1, X_2, \dots, X_m と、該各色相についての濃淡 m 種類以上のインク X_1, X_2, \dots, X_m より同じ記録率当たりの明度が高くかつこれらのインクの種類数 m より少ない n 種類（ n は1以上の自然数）のインク Y_1, \dots, Y_n とを、一体または少なくともその一部を独立に収容し、かつ該収容された前記濃淡 m 種類以上のインク X_1, X_2, \dots, X_n の収容量 v_{x1}, v_{x2}, \dots と、前記明度の高い n 種類以上のインク Y_1, \dots, Y_n の収容量 v_{y1}, \dots とが、

【手続補正14】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0024

【補正方法】変更

【補正内容】

【0024】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態を実施例に基づき説明する。図1は、この発明の一実施例であるインクカートリッジが装着されるプリンタ20の概略構成図である。図示するように、このプリンタ20は、紙送りモータ22によって用紙Pを搬送する機構と、キャリッジモータ24によってキャリッジ30をブラテン26の軸方向に往復動させる機構と、キャリッジ30に搭載された印字ヘッド28を駆動してインクの吐出およびドット形成を制御する機構と、これらの紙送りモータ22、キャリッジモータ24、印字ヘッド28および操作パネル32との信号のやり取りを司る制御回路40とから構成されている。

【手続補正15】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0069

【補正方法】変更

【補正内容】

【0069】また、上述した実施例のカートリッジが装着されるプリンタでは、濃淡いずれのインクの吐出も、ピエゾ素子PEを用い、ピエゾ素子PEに所定時間幅の電圧を印可することにより行なっているが、この他のインク吐出方式を採用することも容易である。実用化されているインク吐出方式としては、大まかに分けると、連続したインク噴流からインク粒子を分離して吐出する方式と、上述した実施例でも採用された方式であるオンデマンド方式に大別される。前者には、荷電変調によりインクの噴流から液滴を分裂させる荷電変調方式、インクの噴流から大径粒子が分裂する際に生じる微少なサテライト粒子を印字に利用するマイクロドット方式などが知られている。これらの方式のプリンタにも、複数種類の濃度のインクを利用した本発明のインクカートリッジを装着可能である。

【手続補正16】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0070

【補正方法】変更

【補正内容】

【0070】また、オンデマンド方式は、ドット単位でインク粒子が必要となったとき、インク粒子を生成するものであり、上述した実施例で採用したピエゾ素子を用いた方式の他、図25(A)～(E)に示すように、インクのノズルNZ近傍に発熱体HTを設け、インクを加熱することでバブルBUを発生させ、その圧力によりインク粒子IQを吐出する方式などが知られている。これらのオンデマンド方式のインク吐出方式のプリンタにも、複数種類の濃度のインクあるいは径の異なる複数のドットを利用する本発明のインクカートリッジを装着可能である。

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ ~~FADED~~ TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.